ANNALES DE PARASITOLOGIE

HUMAINE ET COMPARÉE

TOME XXVI 1951 N° 3

MÉMOIRES ORIGINAUX

TRYPANOSOMA LELEUPI N. SP., PARASITE DE *HIPPOSIDEROS CAFFER* AU KATANGA

Par J. RODHAIN

Le trypanosome dont la description fait l'objet de cette note a été trouvé dans le sang d'un *Rhinolophidæ*, capturé dans la grotte de Kakontwe, près de Jadotville, Katanga, Congo belge. Cette grotte, située en terrain calcaire, est habitée par une faune variée de macro et microchéiroptères.

Parmi ces derniers, figurent des *Vespertilionidæ* et des *Rhinolophidæ*. Les premiers sont parasités par un trypanosome, dont la morphologie correspond à celle du *Trypanosoma pipistrelli*, Chatton et Courrier (d'après l'examen d'un frottis que j'ai pu faire au laboratoire du Dr Vincke, à Elisabethville).

Quant au *Rhinolophidæ*, de l'espèce *Hipposideros caffer* (1), l'examen du sang de trois exemplaires capturés m'a montré, chez une des chauve-souris, la présence de rares trypanosomes.

Le sang du cœur de ce chéiroptère, ensemencé sur un tube de Nöller au sang de lapin, donna lieu à une culture de formes *Crithidia*, qui nous permit de compléter l'étude de l'hémoflagellé.

1 Probablement *Hipposideros caffer gracilis* Peters. H. Schouteden (5) la considère comme une variété de *Hipposideros caffer* Sundevall.

Le trypanosome, dont la planche I (*a* et *b*) reproduit les dessins des seuls exemplaires rencontrés dans deux frottis de sang étalé, appartient au groupe des grands trypanosomes connus chez les microchéiroptères d'Afrique.

Le dessin (*a*) reproduit le trypanosome qui se trouvait près du bord latéral du frottis, il est étalé en largeur ; le dessin (*b*) représente le trypanosome trouvé au milieu de la préparation.

Nous avons retrouvé cette forme allongée, qui reproduit le faciès normal du parasite non déformé chez plusieurs spécimens, dans deux gouttes épaisses de sang.

Le corps protoplasmatique se termine en arrière en pointe allongée ; l'extrémité antérieure est également étirée, amincie le long du flagellé qui montre une extrémité libre pouvant mesurer jusqu'à 12 μ. Le blépharoplaste est légèrement allongé et précédé d'une aréole claire ; le noyau arrondi est sensiblement médian. La membrane que borde le flagelle présente des ondulations larges. La largeur du parasite au niveau du noyau peut atteindre 6 μ et plus dans les formes étalées. Les stries que présente la partie du corps plasmatique antérieure au noyau donnent l'impression de myonèmes.

Dans l'ensemble, le parasite, partie flagellaire libre comprise, peut mesurer jusque 44 μ, le corps plasmatique comptant pour 32 μ.

Quant aux formes de culture, elles affectent une morphologie très diverse, dont les dessins de la planche I (*c*) reproduisent quelques aspects. Dans le bouillon au sang de lapin, les formes les plus grandes atteignent, flagelle compris, jusque 42 μ de long, sur 2,72 μ de large. Certaines de ces grandes formes montrent une torsion de la partie postérieure du (*c*).

Quelques formes trapues ne mesurent au total que 20,67 μ ; le plus grand nombre de formes moyennes atteignent de 30 à 38 μ de long ; leur largeur ne dépasse pas 2 μ et reste généralement en dessous de 1,5 μ.

Le blépharoplaste ponctiforme ou légèrement allongé chez les formes en division est situé au voisinage immédiat du noyau. Le flagelle borde une membrane ondulante très étroite et se termine par une extrémité libre qui peut atteindre 17,68 μ de longueur. Des extrémités flagellaires libres de 15 μ sont assez communes.

Au cours de la multiplication, les formes les plus diverses apparaissent : division binaire longitudinale, à côté de division multiple donnant naissance à 4 ou 6 parasites (*d*).

Dans les cultures soit sur NNN, soit en bouillon au sang de lapin ou de cobaye, nous n'avons jamais rencontré de formes trypanosomes.

Lors des tentatives que nous avons faites en vue d'obtenir les formes trypanosomes en faisant évoluer les *Crithidia* chez divers arthropodes, nous avons échoué.

Injectées dans la cavité cœlomique et l'intestin de *Ornithodorus moubata* mi-adultes, les *Crithidia* disparaissent rapidement. Absorbés par les *Cimex lectularius* nourris sur les cultures, les Trypanosomidés ont été retrouvés par nous dans l'intestin moyen encore après 18 jours. Les parasites étaient tous du type *Crithidia* et peu nombreux. Il n'existait aucun indice de cette pullulation intense telle que nous l'avons observée au cours de nos expériences avec le *Trypanosoma vespertilionis* (4).

Des larves de *Rhodnius prolixus* nourries sur une culture ont aussi conservé dans leur intestin les *Crithidia* pendant 15 jours ; les parasites restent localisés exclusivement dans l'intestin moyen.

Ces essais négatifs nous ont fait penser que l'hôte vecteur n'est pas un hémiptère.

Ajoutons que l'examen du contenu intestinal de 3 *Cimex* capturés vivants dans la grotte ne nous a montré que de très rares formes crithidiennes.

Discussion. — Le parasite du *Rhinolophidæ* de Kakontwe appartient sans conteste au groupe des grands trypanosomes des microchéiroptères. Nous pouvons l'intégrer dans le tableau qu'a dressé de ces hémoflagellés E. Reichenow (2).

Nous reproduisons ci-dessous ce tableau en le complétant.

Parmi les 5 espèces décrites dans ce tableau, *T. megadermæ* (6) est d'un type morphologiquement très éloigné des quatre autres, dont le corps protoplasmatique plus massif affecte une conformation assez voisine.

Les différences entre ces parasites résident dans la situation du blépharoplaste par rapport au noyau, les dimensions de la partie du corps située en arrière de ce dernier. C'est ainsi que chez *Trypanosoma morinorum* (1), cette dernière partie du corps occupe, comme le fait remarquer Wenyon, sensiblement la moitié. Le blépharoplaste est situé au voisinage immédiat du noyau.

Chez le trypanosome de la chauve-souris de Kakontwe, le kinétonucleus est notablement plus éloigné du noyau. Chez ce parasite aussi, la partie du corps antérieure au noyau a des dimensions

Nom	Distance de l'extrémité postérieure au blépharoplaste. En μ.	Distance du blépharoplaste au noyau	Noyau	Distance du noyau à l'extrémité postérieure	Extrémité flagellaire libre	Hôte mammifère	Région
T. megadermae Wenyon.....	11,2	7	2,8	11,2	8,4	*Megaderma frons.*	Soudan.
T. morinorum Léger et Baury....	15	1,7	2	12	7-15	*Hipposiderus tridens (asellia).*	Sénégal
T. heybergi Rodhain.....	7-8	2,2-4	2-2,5	10-12	2-4	*Nycteris hispida.*	Congo belge.
T. mpapuensis Reichenow.....	9-12,5	1-1,5	1,5-2	15,5 20,5	—	*Nycteris æthiopica*	Tanganyika, Territory.
T. leleupi Rodhain.....	10-12	2-4	2,5-3	11-14	10-12	*Hipposideros caffer*	Katanga, Congo belge

plus grandes que chez le premier. L'extrémité postérieure, étirée en pointe allongée, est d'ailleurs aussi bien caractéristique.

D'autre part, ce trypanosome s'est montré cultivable en milieu NNN, en opposition avec *Trypanosoma heibergi,* dont la culture entre nos mains a échoué (3).

Le Dr Gillet, résidant à Boma, qui a répété nos essais, n'a pas, non plus, eu de succès. Le corps protoplasmatique de *Trypanosoma heibergi* est relativement petit : 26,2 μ pour les plus grandes formes.

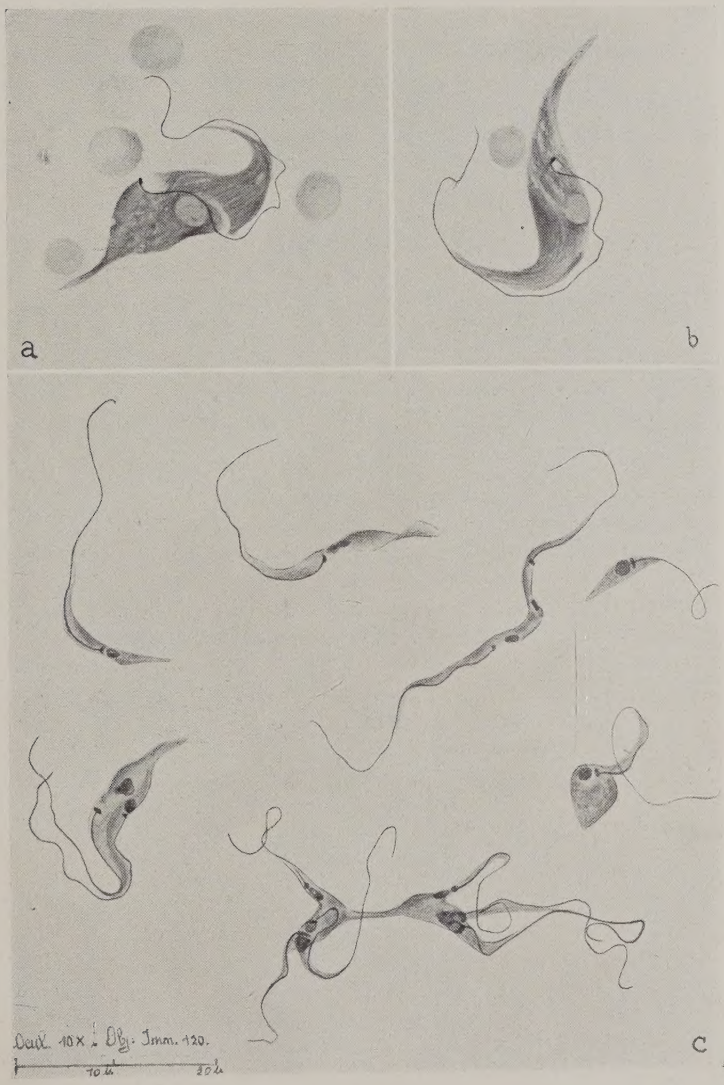
En ce qui concerne *Trypanosoma mpapuensis* de *Nycteris æthiopica,* le blépharoplaste est rapproché du noyau qui se trouve placé davantage en arrière que celui de l'hémoflagellé décrit ici.

Les formes de culture du parasite découvert par E. Reichenow sont très différentes de celles que nous avons décrites.

Nous croyons donc que le trypanosome du rhinolophe, *Hipposideros caffer,* de la grotte de Kakontwe, constitue une nouvelle espèce, pour laquelle nous proposons le nom de *Trypanosoma leleupi,*

Légendes de la planche hors-texte :

a et *b* : *Trypanosoma leleupi* n. sp.
c : Formes crithidiennes de culture en bouillon au sang de lapin


a
b
c
Dail. 10× ½ Obj. Imm. 120.
10 µ
20 µ

n. sp., voulant reconnaître le dévouement que M. Leleup, de l'I.R. S.A.C., nous a montré pour nous procurer le matériel que nous étudions dans cette note.

Nous terminerons par la remarque qu'il serait intéressant d'essayer de cultiver le *Trypanosoma morinorum* du Sénégal. Si la culture réussissait, elle fournirait de nouveaux points de comparaison entre ces divers trypanosomes de cheiroptères d'Afrique, dont les vecteurs naturels restent jusqu'ici inconnus.

Bibliographie

1. Léger (M.) et Baury (A.). — Trypanosome de la chauve-souris du Sénégal *Hipposideros tridens*, Et. Geoff. *C.R. Soc. Biol.*, LXXXVIII, 1926, 866.
2. Reichenow (E.). — Ostafrikanische Beobachtungen an Trypanosomiden. *Arch. für Protis.*, XCIV, 1940, 207.
3. Rodhain (J.). — Trypanosome d'un chéiroptère insectivore *Nycteris hispida schreba* au Congo Belge. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XVI, 1923, 659.
4. Rodhain (J.). — Sur la spécificité morphologique et biologique de *Trypanosoma pipistrelli*, E. Chatton et R. Courrier. *Acta Biol. Belgica*, II, 1942, 55.
5. Schouteden (H.). — Les mammifères du Congo Belge et du Ruanda Urundi. *Ann. du Musée du Congo Belge*. C. Zoologie, série II, III, 1944, 1-168.
6. Wenyon (C. M.). — *Protozoology*, London, I, 1926, 480.

Institut de Médecine Tropicale Prince Léopold, Anvers

LA PROGENÈSE CHEZ LES TRÉMATODES DIGÉNÉTIQUES

(suite)

Recherches personnelles sur deux espèces progénétiques déjà connues : *Ratzia joyeuxi* (E. Brumpt, 1922) et *Pleurogenes medians* (Olsson, 1876)

Par **Alice BUTTNER**

B. *Ratzia joyeuxi* (E. Brumpt, 1922)

C'est en 1919, qu'E. Brumpt trouva chez des *Discoglossus pictus* (Otth.), du Jardin d'Essais d'Alger, des kystes sous-cutanés contenant chacun un distome dont l'utérus était parfois rempli d'œufs. Les discoglosses parasités furent conservés en captivité à Paris, au laboratoire de parasitologie de la Faculté de Médecine, et Brumpt constata que les distomes enkystés grandissaient en même temps que leur kyste, tandis que leurs ébauches organiques, en particulier les glandes génitales, continuaient à se développer.

Les œufs, de plus en plus nombreux et pourvus d'un miracidium, se répandaient dans le kyste, qui prenait alors une coloration brunâtre. Au bout de quelques semaines, tous les kystes avaient une taille d'environ 1 mm. ; le distome libéré atteignait 3 à 4 mm., sa différenciation organique et son développement paraissaient achevés. Puis, ces vers dégénéraient sur place dans leur kyste bourré d'œufs, que l'on retrouvait disséminés dans les tissus voisins, ou bien ils en sortaient spontanément et tombaient dans le milieu extérieur. On les voyait pendant quelques heures se mouvoir au fond de l'aquarium, puis mourir. *Les métacercaires observées chez ces discoglosses devenaient toutes progénétiques.*

Ces renseignements ont été relevés dans les protocoles expérimentaux d'E. Brumpt, et dans le résumé qu'en donne R.-Ph. Dollfus dans son travail de 1929 sur *Ratzia parva* (Stossich 1904). Dans la troisième édition de son *Précis de Parasitologie* (1922), Brumpt a considéré les animaux sortant de leur kyste comme des distomes adultes (1). Il leur a donné le nom d'*Opisthorchis* (*Brachymetra*)

(1) Dans la 3e édition de son *Précis de Parasitologie* (1922, p. 176), E. Brumpt écrit : « R.-Ph. Dollfus désigne sous le nom de « métacercaires progénétiques » les métacercaires qui continuent leur évolution dans le kyste en montrant un

FIG. 46. — *Ratzia joyeuxi* (Brumpt, 1922) (d'après E. Brumpt).

joyeuxi Brumpt 1922. D'accord avec R.-Ph. Dollfus, E. Brumpt a fait entrer ensuite cette espèce dans le genre *Ratzia* F. Poche 1926.

Observations expérimentales
Discussion sur la morphologie de ce distome

Depuis la découverte de ces métacercaires en 1919 (fig. 46), E. Brumpt a eu souvent l'occasion de revoir ces distomes sur des discoglosses expédiés d'Alger par Ed. Sergent et L. Parrot. C'est ainsi qu'il a pu étudier certains infusoires propres à ces batraciens et découvrir deux nouveaux trypanosomes, *Trypanosoma sergenti* et *T. parroti,* qui n'ont pu être transmis par *Helobdella algira,* parasites habituels de *Discoglossus pictus* Otth. Ces discoglosses ayant pondu à diverses reprises, dans les aquariums qui les contenaient, les têtards éclos ont été nourris avec la chair d'une vingtaine de discoglosses, préalablement autopsiés, dont la peau avait été arrachée. Signalons dès à présent qu'au cours de ces autopsies, des métacercaires n'ont jamais été trouvées dans les muscles de ces discoglosses.

Les kystes de *Ratzia joyeuxi* varient du blanc au noir, selon leur degré de maturité. Les kystes blancs ont en moyenne 660 µ ; les œufs bruns sont embryonnés dans l'utérus et mesurent 34-39 µ de long sur 20-23 µ de large ; 50 p. 100 de ces métacercaires ont déjà des œufs évacués dans le kyste et tournent assez vite à l'intérieur de leur enveloppe.

Les kystes noirs tombent à la maturité ; ils se gonflent dans l'eau et, en deux à cinq heures, les trématodes sortent, puis meurent rapidement. Chaque jour, chez les dis-

développement sexuel précoce ; certaines peuvent même atteindre l'état adulte et pondre de nombreux œufs embryonnés sans changer d'hôte. » E. BRUMPT donne une figure (fig. 334, p. 176) que nous avons reproduite (*Ann. Paras.*, XXV, 1950, 388, fig. 8) d'un discoglosse mort le 12 juin, très parasité, et où l'on voit de nombreux distomes sortir de leur kyste sur l'animal.

coglosses très parasités, il tombe environ un kyste qui s'ouvre normalement ; en général, la localisation est sous-cutanée : sur environ 200 kystes trouvés chez un discoglosse, 194 se trouvaient sous l'épiderme ; 6 étaient localisés dans le tissu conjonctif ou dans les aponévroses sous-cutanées ; il n'y en avait point dans les viscères, ni dans la cavité péritonéale.

Le 24 mai 1919, le contenu d'un bocal, où quatre à cinq kystes, lors de la déhiscence, avaient laissé échapper leurs œufs, a été versé par E. Brumpt dans une cuve d'élevage de *Limnæa palustris*. Le 4 juin, les jeunes limnées se développaient normalement ; malheureusement, elles succombèrent accidentellement quelques jours plus tard, et l'évolution chez d'autres mollusques ne put être reprise.

A cette époque, en effet, E. Brumpt ne possédait pas d'élevages neufs des prosobranches les plus connus en France, *Vivipara, Valvata, Bithynia,* chez lesquels il aurait pu tenter d'élucider le cycle. C'est pourquoi, il avait choisi des *Limnæa palustris,* dont il avait à ce moment un certain nombre d'exemplaires neufs. Nous discuterons cette question plus loin et montrerons qu'un *Opisthorchiidæ* avait peu de chances d'évoluer chez un mollusque pulmoné. Le 12 juin, 26 kystes furent prélevés chez un discoglosse pour étudier l'évolution des œufs. Ces œufs furent exposés pendant plus d'une heure, dans la matinée, à un soleil très chaud ; aucune éclosion ne fut observée et cependant les miracidiums étaient bien formés et vivants dans la coque.

En 1923, Ch. Joyeux trouvait chez des grenouilles (*Rana esculenta* L., var. *ridibunda* Pallas), de l'oasis de Gafsa, des petits kystes intramusculaires répandus dans tout le corps. Ces *Rana* hébergeaient ce parasite dans la proportion de 2 sur 7. Dans un autre travail, Joyeux signale n'avoir trouvé ces kystes *que dans le tissu musculaire ;* « ils sont arrondis, noirs, possèdent environ 800 µ de diamètre. La paroi kystique a 25 µ d'épaisseur ; elle est entourée d'une zone de faible réaction, formée par le tissu musculaire condensé de l'hôte ».

Joyeux note encore que tous les trématodes examinés en septembre sont plus ou moins dégénérés ; les vitellogènes sont difficilement visibles, les testicules et l'ovaire dégénèrent ; les œufs sont très abondants ; ils mesurent 35 µ sur 17 µ et sont en grande partie répandus dans le kyste. Dans bien des cas, ils ont été ingérés par l'animal après leur évacuation et remplissent les cæcums digestifs (fig. 47). Le distome est parfois complètement dégénéré et seuls les œufs restent disséminés dans les tissus.

En 1927, Ch. Joyeux revient sur l'étude de cette métacercaire qu'il identifie à *R. parva* (Stossich) ; il écrit : « Ce parasite a été décrit par Stossich chez des grenouilles de l'Italie orientale. Il forme

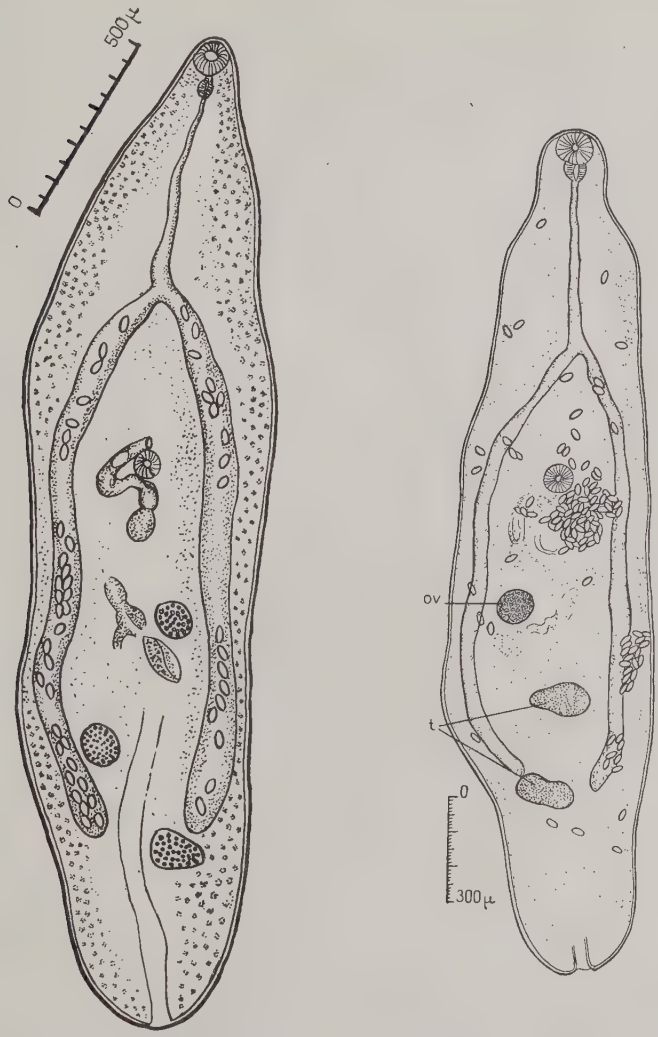


Fig. 47. — Métacercaires progénétiques intramusculaires de *Rana esculenta, var. ridibunda* de Gafsa, identifiées à *R. parva* (Stoss.) par Ch. Joyeux (dessins de préparations de Ch. Joyeux). (Orig.).

des kystes intramusculaires, à l'intérieur desquels se trouve le trématode. Je l'ai retrouvé chez *R. esculenta* L., var. *ridibunda,* à Gafsa,

1923. D'autre part, chez *Discoglossus pictus* Otth., du Jardin d'Essais à Alger, on rencontre fréquemment des kystes analogues signalés et figurés par E. Brumpt sous le nom d'*Opisthorchis* (*Brachymetra*) *joyeuxi*. R.-Ph. Dollfus, qui a eu l'occasion d'examiner comparativement les préparations de ces trématodes, pense qu'il s'agit d'une seule espèce, *R. parva* (Stossich), ayant la priorité au point de vue nomenclature. »

Joyeux ne trouve pas de différence appréciable entre les parasites de *Rana esculenta* et de *Discoglossus pictus* d'une part, la description donnée par Stossich de *Brachymetra parva* en 1904, d'autre part. Il signale seulement, ce que Stossich n'avait pas remarqué, qu'il existe un volumineux réceptacle séminal situé au-dessus de l'ovaire.

Néanmoins, cet auteur relève, entre les métacercaires progénétiques de discoglosses et celles des *Rana* de Gafsa, une différence biologique importante : l'habitat sous-cutané des premières, et l'habitat intramusculaire des métacercaires de *Rana esculenta* de Gafsa, parasitées dans la proportion de 2 sur 7.

En octobre 1926, cependant, Joyeux relate que des discoglosses récoltés au Jardin d'Essais, présentaient, « chez le même batracien », à la fois des parasites sous-cutanés et intramusculaires. L'auteur ne précise pas s'il a trouvé ces formes intramusculaires chez un ou plusieurs discoglosses, ni leur nombre, et il émet l'hypothèse que, selon la saison, l'enkystement se fait plus ou moins profondément dans les tissus de l'hôte. Rappelons que le Professeur Brumpt nous a confirmé n'avoir jamais trouvé de métacercaires de *Ratzia joyeuxi* dans les muscles. Nous avons eu nous-même la bonne fortune d'observer chez deux *Discoglossus pictus* du Jardin d'Essais d'Alger, sur dix-huit exemplaires expédiés, un certain nombre de métacercaires progénétiques de cette même espèce localisées sous la peau.

Par ailleurs, les études que nous avons faites sur l'enkystement d'assez nombreuses espèces de métacercaires nous ont permis de constater que, dans la majeure partie des cas, la localisation des métacercaires est particulière : peau, sous les écailles, branchies, muscles, reins, cavité générale, etc...

Il est donc possible que les kystes trouvés dans les muscles du discoglosse d'Alger par Ch. Joyeux soient des parasites erratiques, comme cela se produit parfois. Observons d'ailleurs que Joyeux a examiné à la même époque neuf *Rana esculenta* du Jardin d'Essais et les a trouvées toutes négatives, tandis que des discoglosses capturés au même endroit étaient infestés dans la proportion de 7 sur 11.

Ces faits de spécificité parasitaire, concernant à la fois l'hôte et la localisation des métacercaires, nous apparaissent comme une

première et importante différence biologique, postulant en faveur de la non-identité entre les parasites de *Discoglossus pictus* et ceux de *Rana esculenta.*

En octobre 1926 également, Joyeux a examiné 16 têtards d'âges divers du Jardin d'Essais, dont il ne donne malheureusement pas le nom spécifique : ils n'ont présenté aucune métacercaire, de même que deux jeunes discoglosses provenant du même gîte. Pour Joyeux, ces métacercaires de *Discoglossus* seraient plutôt une infestation de l'âge adulte, opinion qui ne pourra être confirmée ou infirmée que lorsque la cercaire sera connue.

Nous avons autopsié 30 têtards de *Discoglossus* provenant des « regards » d'irrigation du Jardin d'Essais (1), où ont été capturés les discoglosses parasités que nous avons étudiés ; ils se sont montrés tous négatifs.

Nous avons fréquemment observé, dans le cas des xiphidiocercaires, que lorsqu'un batracien adulte est infesté expérimentalement par des cercaires, il l'est presque toujours par un très petit nombre, tandis que les têtards, beaucoup plus sensibles, succombent en général à une hyperinfestation. S'il en était également ainsi dans le cas des métacercaires progénétiques de discoglosses et de grenouilles, il se pourrait que les têtards infestés soient morts, échappant de la sorte à l'observation, et qu'il ne reste plus que les têtards indemnes. Il se peut aussi que les têtards de discoglosse ne fréquentent pas exactement les mêmes gîtes que l'animal adulte.

R.-Ph. Dollfus (1929) considère les trois distomes progénétiques de Stossich, Brumpt et Joyeux comme identiques, Stossich ayant la priorité pour leur dénomination. Toutefois, le nom générique de *Brachymetra* donné par Stossich, ayant déjà un homonyme chez un genre d'insectes, *Brachymetra* Mayr, fut abandonné pour celui de *Ratzia,* la sous-famille devenant ainsi celle des *Ratziinæ.*

Tout en admettant l'éventualité d'un cycle abrégé chez *Ratzia parva,* Dollfus estime qu'il n'en existe pas moins un cycle complet comportant un hôte définitif normal hébergeant la véritable forme adulte. Il a recherché cet adulte chez des animaux faisant leur proie de grenouilles et de discoglosses. Dollfus a ainsi découvert, dans l'intestin d'une couleuvre fer à cheval, *Zamenis hippocrepis,* originaire de Rabat (Maroc), le 22 juillet 1925, trois exemplaires d'un distome adulte qui, « sans contestation possible, était l'état parfait de la métacercaire progénétique des grenouilles et des discoglosses ».

« Entre le véritable adulte et la métacercaire progénétique (à son

(1) Nous remercions le Dr L. Parrot, qui nous a procuré ces animaux, de même que nos discoglosses parasités.

maximum de développement atteint dans le kyste), les différences sont nettes, dit encore cet auteur : elles ne portent pas sur l'ovaire, l'utérus, les vitellogènes, les œufs qui ont même forme et même

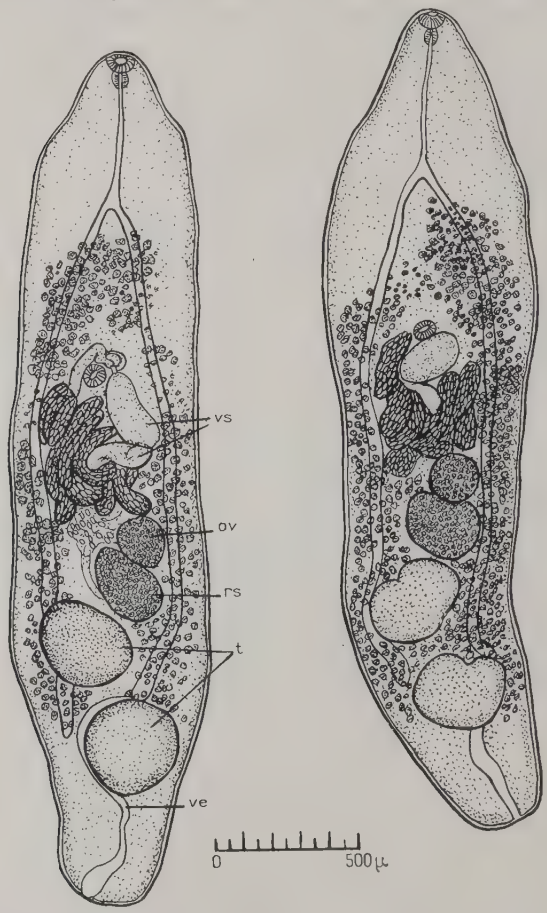


Fig. 48. — *Ratzia dollfusi* A. Buttner, 1950, trouvées dans l'intestin de *Zamenis hippocrepis* (Maroc) par R.-Ph. Dollfus ; *ov.* : ovaire ; *r.s.* . réceptacle séminal ; *t.* : testicules ; *ve.* : vessie ; *v.s.* : vésicule séminale (dessins orig. de préparations prêtées par R.-Ph. Dollfus).

importance, mais l'on remarque chez l'adulte que le *receptaculum seminis* est beaucoup plus volumineux et surtout qu'il existe une vésicule séminale externe bipartite très importante, libre dans le parenchyme, précédant la portion terminale de l'appareil mâle ;

cette dernière portion consiste en une sorte de manchon sacciforme (prostatique ?), entourant le canal déférent jusqu'à l'orifice génital. Il existe des différences de moindre importance, par exemple les épines cuticulaires de la métacercaire ne persistent pas et la cuticule de l'adulte n'est plus ornée que d'une très fine ponctuation ; la vessie, très large chez la métacercaire, perd son ampleur chez l'adulte. »

Grâce à l'amabilité de R.-Ph. Dollfus, nous avons pu avoir en main les préparations *in toto* des *Ratzia* trouvées par lui chez *Zamenis hippocrepis* (fig. 48). Nous avons pu les comparer avec nos propres préparations de *Ratzia joyeuxi* et les coupes de ses kystes.

Nous donnons, pour permettre leur comparaison, différentes figures de ces quatre types de distomes (voir figs 5, 46, 47, 48 et 49).

On est immédiatement frappé par la ressemblance qui existe entre les métacercaires progénétiques décrites par Stossich et celles trouvées par Joyeux dans les muscles de grenouilles vertes : mêmes proportions et même disposition des ventouses, l'acetabulum étant un peu au-dessus du plan transversal médian du distome. Les testicules et l'ovaire sont peu développés ; la vessie tubuliforme passe entre les testicules. Les préparations dont nous disposions, bien que pâlies, nous ont permis de distinguer la volumineuse vésicule séminale dont parle Ch. Joyeux, mais non les vitellogènes. L'identité de ces deux distomes nous paraît très probable, tant au point de vue morphologique que biologique.

Signalons cependant qu'une métacercaire progénétique, trouvée par L. Balozet chez *Rana ridibunda*, dans le Sud tunisien (Oued Bezik), et dont il a bien voulu nous communiquer récemment la préparation (fig. 49), présente de grandes analogies avec les métacercaires de discoglosse : la vessie est volumineuse et semblable de forme ; les organes génitaux ont la même disposition.

Il reste, pour les différencier, *l'habitat* de ces métacercaires dans des tissus distincts.

Mais nous ne partageons pas l'opinion de R.-Ph. Dollfus en ce qui concerne l'identité de *Ratzia joyeuxi* (Brumpt 1922) et des *Ratzia* adultes de *Zamenis hippocrepis*.

Notons en effet que :

— Les glandes vitellogènes sont très développées chez *R. joyeuxi ;* elles s'étendent, en avant, au-dessus de la bifurcation des cæcums digestifs ; postérieurement, elles dépassent le niveau du dernier testicule. Chez *Ratzia* sp. de *Zamenis hippocrepis*, elles n'atteignent pas la division des cæcums et s'arrêtent, en général, au bord supérieur du dernier testicule.

— *Ratzia joyeuxi* possède une vessie volumineuse, bien visible et constante chez toutes les métacercaires de discoglosses étudiées

par nous ; chez les *Ratzia* trouvés dans l'intestin de *Zamenis*, on la distingue à peine.

— Les testicules de *R. joyeuxi* sont généralement sphériques, et le tractus génital mâle est entièrement développé ; néanmoins, il ne semble pas fonctionnel, ainsi que nous le montrerons plus loin, en décrivant le développement de l'œuf chez cette métacercaire. Cette carence fonctionnelle des testicules existe d'ailleurs également chez les métacercaires progénétiques de *Rana ridibunda*. Les glandes génitales mâles des *Ratzia* de la couleuvre fer à cheval sont au contraire énormes, lobées, et en pleine activité génitale ; de nombreux spermatozoïdes sont présents dans la vésicule séminale et le *receptaculum seminis* de cette dernière espèce. Dans ces conditions, il devient difficile de comprendre comment une métacercaire de *Discoglossus pictus* ou de *Rana esculenta*, dont les testicules, même chez les métacercaires jeunes, sont en pleine dégénérescence, peut retrouver une activité génitale normale par simple passage chez un hôte définitif.

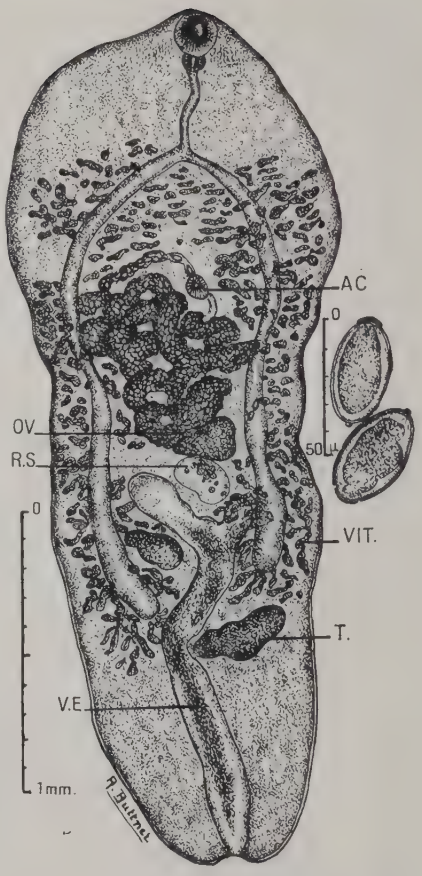


Fig. 49. — Métacercaire progénétique identifiée à *Ratzia parva* ; trouvée chez *Rana ridibunda* de l'Oued Bezik (Sud tunisien). AC. : acetabulum ; OV. : ovaire ; R.S. : réceptacle séminal ; T. : testicule ; V.E. : vessie ; VIT. : glandes vitellogènes. (Dessin original d'une préparation de L. Balozet).

Il nous paraît donc, biologiquement et morphologiquement, plus rationnel d'admettre ici, jusqu'à preuve expérimentale du contraire, trois espèces différentes de *Ratzia :*

— *Ratzia parva* (Stossich 1904), retrouvée par Ch. Joyeux, parasite de *Rana esculenta ridibunda*, enkystée dans les muscles, normalement progénétique.

— *Ratzia joyeuxi* (Brumpt 1922), parasite de *Discoglossus pictus* et enkystée normalement sous la peau, toujours progénétique.

— *Ratzia* n. sp., distome à évolution inconnue, parasite à l'état adulte de *Zamenis hippocrepis*, dont le cycle doit comporter certainement toujours trois hôtes, et que nous désignerons sous le nom de *Ratzia dollfusi* n. sp.

Etude de l'évolution. Essais de cycle abrégé

Nous ignorons à quelle époque se fait l'infestation des discoglosses ; un fait certain, c'est que, dès fin mars, on trouve chez ces animaux des métacercaires jeunes qui mûrissent rapidement et atteignent, dans des conditions de laboratoire, leurs dimensions maximum fin juin. A cette époque, beaucoup de kystes tombent naturellement et on peut apercevoir des métacercaires sortant spontanément de leurs kystes, soit au fond de l'aquarium, soit même sur l'animal vivant. Leur sortie est beaucoup plus rapide lorsqu'un discoglosse très parasité meurt.

Ces documents semblent indiquer que la métacercaire peut devenir tout à fait adulte en trois à quatre mois au maximum, puisque nos préparations du 9 mai sont des distomes parfaitement mûrs. Cependant, même sous le climat d'Alger, Joyeux a trouvé, fin octobre, 7 discoglosses sur 11 présentant dans leurs téguments des métacercaires mûres de *Ratzia joyeuxi*. Peut-être l'infestation par les cercaires ne s'est-elle produite que fin juillet.

Les œufs de ces métacercaires mûres ont-ils un miracidium et peuvent-ils infester directement les mollusques ?

A propos de la maturité des œufs, Joyeux admet que l'œuf se développe en culture ; en cultivant, en boîte de Pétri, à Gafsa, en juillet-août 1932, des œufs de *Ratzia parva* intramusculaire de *R. esculenta*, var. *ridibunda*, il a constaté la formation du miracidium au bout de quatre jours.

A Paris déjà, pendant l'été 1930, des œufs avaient été mis en culture le 1er août ; ils ont mûri en une quinzaine de jours, mais l'auteur ne dit pas si les miracidiums ont éclos dans le milieu extérieur ; il ne spécifie pas non plus s'il s'agit d'œufs de parasites de *Rana* ou de *Discoglossus*, bien qu'il paraisse vraisemblable qu'à cette époque, ce fussent plutôt de métacercaires de *D. pictus*.

Signalons, d'autre part, qu'en octobre 1926, en utilisant des kys-

tes intramusculaires, Joyeux a assisté à l'éclosion des miracidiums dans l'eau au bout d'une heure.

Cette éclosion des miracidiums au contact de l'eau est un fait assez exceptionnel dans le cas des *Opisthorchiidæ*. E. Brumpt ne l'a pas observé chez *R. joyeuxi*, malgré l'exposition d'œufs contenant un miracidium au soleil chaud de juin. Nous-même, pour étudier éventuellement l'attraction miracidienne de certains prosobranches, avons exposé, sans plus de succès, pendant plus de deux heures, de nombreux œufs embryonnés de *R. joyeuxi* au soleil et à la lumière de Wood.

On ne connaît guère qu'une observation analogue, non confirmée par d'autres chercheurs, relatée dans les études du savant japonais M. Muto (1918), sur le cycle évolutif d'un autre *Opisthorchiidæ*, très commun en Extrême-Orient chez l'homme et divers mammifères, *Clonorchis sinensis* (Cobbold 1873), dont le miracidium éclôt, d'après cet auteur, dans le milieu extérieur. Il évolue chez le mollusque prosobranche *Bithynia striatula*, var. *japonica* Pilsburg, et donne des oculolophocercaires qui s'enkystent exclusivement sous les écailles de certains poissons, dont le plus important est le vulgaire poisson rouge (*Carassius auratus*), souvent consommé cru.

Cependant, dans des expériences ultérieures, Faust et Khaw (1927) précisent que les œufs sont « ingérés » par les *Bithynia* et ils donnent à ce sujet un schéma caractéristique. D'autre part, le Professeur H. Galliard, qui a fait également, à Hanoï, des recherches sur l'évolution de *Clonorchis sinensis*, nous a signalé (communication verbale) qu'il n'a jamais assisté à l'éclosion des miracidiums.

Habituellement, en effet, chez les espèces d'*Opisthorchiidæ* à évolution connue, les miracidiums éclosent dans le tube digestif du mollusque-premier hôte intermédiaire (voir tableau) :

Espèce	Cercaire	Mollusque	Hôte de la Métacercaire
Amphimerus sp.....	?	*Goniobasis carinata*	poissons
Clonorchis sinensis.....	oculolophocerque	*Bithynia striatula*	—
Exorchis major.....	—	?	—
Exorchis oviformis.....	—	*Stenothyra japonica*	—
Metorchis intermedius.....	—	*Bithynia tentaculata*	—
Metorchis progenetica.....	—	*Hydrobia ventrosa*	?
Metorchis xanthosomus.....	—	*Bithynia tentaculata*	—
Opisthorchis felineus.....	—	*Bithynia leachi*	—

On ne connaît malheureusement pas la cercaire qui infeste les discoglosses d'Algérie. S'il s'agit bien d'un *Opisthorchiidæ* typique, il est probable que cette cercaire est une lophocercaire ocellée, évoluant normalement chez des mollusques prosobranches, dont les représentants les plus fréquents en Afrique du Nord sont les genres *Melania, Melanopsis, Cleopatra,* etc...

Joyeux, Rondeau du Noyer et Baer (1930) ont essayé sans succès de faire évoluer les miracidiums éclos chez *Bithynia tentaculata, Limnæa limosa, Planorbis corneus* L., *Physa subopaca* Lam. et *Limnæa truncatula* Müll. ; ces quatre dernières espèces de mollusques sont des pulmonés ; 155 *Physa subopaca* récoltées le 18 février, au Jardin d'Essais d'Alger, se sont montrées indemnes d'infestation. Les auteurs n'ont pas observé si ces divers mollusques exerçaient une attraction spéciale sur les miracidiums.

Le 24 avril, nous avons tenté d'infester également une vingtaine de *Bithynia tentaculata* jeunes d'élevage avec les œufs embryonnés d'une métacercaire progénétique de *Discoglossus pictus* du Jardin d'Essais d'Alger ; nous n'avons retrouvé que peu d'œufs parmi les déjections de ces mollusques et aucune coque désoperculée permettant de préjuger de leur éclosion dans l'intestin : ces mollusques ne se sont pas infestés.

Nous avons fait un essai également avec de jeunes *Melanopsis* originaires de Biskra (Algérie), mais nous n'avons pas réussi non plus à les infester.

Nous avons essayé d'obtenir des mollusques prosobranches, originaires du Jardin d'Essais d'Alger ; malheureusement, il faut croire que ces animaux n'apparaissent que tardivement, car les seuls mollusques qui ont pu être récoltés dans les canaux d'irrigation, en mars, avril et mai, sont des physes, certainement tout à fait étrangères à ce cycle évolutif.

Désirant vérifier l'hypothèse de Dollfus, selon laquelle les métacercaires progénétiques de grenouilles et de discoglosses sont identiques aux trois spécimens trouvés par lui chez *Zamenis hippocrepis* (L.), Joyeux et ses collaborateurs (1930) ont fait ingérer à une couleuvre à collier, *Tropidonotus natrix,* des environs de Dijon, de nombreux kystes de *Discoglossus pictus* d'Alger. L'autopsie, effectuée au bout de trois jours, montre que les trématodes retrouvés dans l'intestin n'ont pas évolué et semblent plutôt dégénérés.

Recommençant l'expérience, ils infestent quatre *Tropidonotus natrix* et une *Coluber æsculapi* Lacépède, avec une grande quantité de kystes de discoglosses :

— une *T. natrix* et la *C. æsculapi* sont sacrifiées au bout de quatre jours et trouvées indemnes de parasites ;

— une *T. natrix,* sacrifiée le 12e jour, est également indemne de trématodes ;

— une *T. natrix,* sacrifiée le 14e jour, est encore négative ;

— enfin, la dernière *T. natrix,* également tuée le 14e jour, présente un seul exemplaire de *Ratzia* dans son intestin. Ce trématode mesure 4 mm. de long sur 1 mm. de large, c'est-à-dire les dimensions présentées par les métacercaires de *Discoglossus pictus ;* sa taille ne s'est donc aucunement accrue ; en outre, on observe la dégénérescence des organes génitaux.

En octobre et novembre 1929, les auteurs ont eu l'occasion d'examiner deux jeunes *Zamenis* du Jardin d'Essais d'Alger, dont l'intestin ne renfermait pas de trématodes.

Les insuccès de ces auteurs leur font émettre l'hypothèse que, peut-être, l'infestation ne se produit que chez *Zamenis hippocrepis,* à l'exclusion des autres reptiles. Puis, Joyeux modifia son opinion et, en 1943, signalant la persistance possible, à l'état de vie ralentie, de certains trématodes chez un hôte anormal, survivance suivie de dégénérescence ou d'expulsion du ver, il conclut : « Nous pensons donc que *Ratzia parva* est un parasite des batraciens, chez lesquels il arrive normalement à l'état adulte ; il peut persister quelque temps dans l'intestin des couleuvres, mais n'y accomplit aucune évolution. »

Cet auteur avait, en effet, trouvé chez une *Tropidonotus viperinus* Boie, originaire de Tozeur, deux trématodes qu'il identifie à *Ratzia parva* (Stoss.), se trouvant depuis neuf jours au moins dans l'intestin de ce reptile, demeuré à jeun pendant cette période. Les distomes semblaient encore vivants, mais immobiles.

Ces expériences aboutissent donc aux mêmes résultats que pour *Paralepoderma brumpti* précédemment étudié : un distome, ayant atteint dans son kyste le développement et la fécondité d'un adulte, paraît avoir achevé son évolution ; il ne gagne vraisemblablement rien à un séjour supplémentaire chez un hôte définitif, sinon peut-être la mise en liberté des œufs emprisonnés dans le kyste.

Cependant, désireuse de nous rendre compte par nous-même si la couleuvre fer à cheval n'avait pas une réceptivité spéciale à l'égard des métacercaires de *Ratzia joyeuxi,* nous avons essayé de faire évoluer un certain nombre de kystes progénétiques de cette espèce chez un *Zamenis hippocrepis* (L.).

Le Dr André Maurice (1), Chef de Service de l'Institut d'Hygiène de Rabat, nous a fait parvenir, fin juin 1951, un bel exemplaire de ce colubridé, mesurant 1,10 m. de long.

(1) Nous lui exprimons ici nos plus sincères remerciements.

Le 26 juin, nous avons fait ingérer à cette couleuvre 12 métacercaires progénétiques de *Ratzia joyeuxi*, constituant, avec 3 autres métacercaires progénétiques utilisées pour l'infestation de *Bithynia tentaculata* d'élevage et de *Melanopsis*, la totalité des kystes présentés par un *Discoglossus pictus* du Jardin d'Essais d'Alger (exp. 677/A.B.-I).

Neuf de ces kystes provenaient de la peau et trois des aponévroses thoraciques et abdominales de cet animal.

Le 29 juillet, le même *Zamenis* a ingéré cinq nouvelles métacercaires progénétiques de *Ratzia joyeuxi* trouvées chez un second *Discoglossus pictus* de même origine que le premier ; deux de ces métacercaires étaient très évoluées et peut-être même en dégénérescence, car le kyste était entièrement noir (exp. 688/A.B.-I).

En raison du faible nombre de kystes que nous possédions (20 en tout chez 2 discoglosses sur 18 envoyés d'Alger), nous n'avons pas jugé bon d'en fixer et d'en colorer quelques-uns, car nous avions à notre disposition de nombreuses préparations de métacercaires progénétiques de discoglosses de la collection E. Brumpt. Nous le regrettons aujourd'hui, car nous aurions peut-être observé chez l'une ou l'autre de ces métacercaires, contrairement à ce qui se produit habituellement, un processus de fécondation normal qui aurait jeté quelque lumière sur les résultats expérimentaux obtenus ultérieurement chez notre *Zamenis*.

Le 6 août, ce *Zamenis* tué à l'éther fut soigneusement autopsié par nous. Le premier lot de métacercaires ingérées par cet animal comptait par conséquent 41 jours de séjour dans le tube digestif, le second lot 7 jours seulement.

Nous avons retrouvé dans l'intestin grêle antérieur et moyen, à l'exclusion de tout autre trématode, trois distomes adultes, très actifs, correspondant aux métacercaires de *Ratzia joyeuxi* absorbées expérimentalement.

Ces trois trématodes, fixés et colorés *in toto* à l'hémalun-éosine, avaient chacun, dans la vésicule séminale, une ou deux masses fortement colorées de spermatozoïdes, plus ou moins agglutinés. L'examen au fort grossissement nous a montré chez l'un de ces trois spécimens (représenté fig. 51) deux semblables masses dans les deux poches de la vésicule séminale bipartite observée chez les métacercaires et les adultes du genre *Ratzia*. Dans la poche supérieure, de longs spermatozoïdes, parfaitement individualisés, s'échappaient de l'agglutinat. La partie terminale du tractus génital mâle laissait encore apparaître quelques rares spermatozoïdes, mais un certain nombre étaient en dégénérescence et leurs flagelles avaient disparu.

Quelques spermatozoïdes étaient également visibles, au milieu des œufs, dans le canal utérin proche du pore génital (fig. 50).

Fig. 50. — Partie $a \prec\!\!-\!\!-\!\!-\!\!\succ b$ de la figure 51, montrant le double renflement de la vésicule séminale contenant les amas agglutinés de spermatozoïdes. Remarquer les petites têtes de spermatozoïdes atypiques dans le manchon prostatique et la présence de quelques spermatozoïdes normaux parmi les œufs dans la partie terminale de l'utérus. (Orig.).

Les deux autres trématodes ne présentaient chacun qu'un seul amas de spermatozoïdes dans le renflement de la vésicule séminale le plus éloigné de l'acetabulum ; la portion terminale de l'appareil

génital mâle était dépourvue de spermatozoïdes, de même que les dernières anses utérines. Chez ces deux distomes, l'agglutinat formait une masse plus compacte et on ne pouvait voir de spermatozoïdes nettement isolés ; la dégénérescence semblait certaine.

Chez ces trois trématodes, les deux testicules conservaient les mêmes caractères de dégénérescence que chez les métacercaires progénétiques de discoglosses, provenant de la collection E. Brumpt : même structure vacuolaire, avec de petites cellules indifférenciées en division ; aucune figure typique de spermatogénèse.

Un second *Zamenis*, envoyé du Maroc par le Dr Maurice, nous a servi de témoin. Après autopsie, il ne présentait que quelques nématodes dans la portion terminale de l'intestin, non loin du cloaque ; aucun trématode provenant d'infestations spontanées n'a été décelé. Rappelons que la biologie de cette couleuvre, qui vit dans les endroits secs, l'expose plus rarement sans doute que les couleuvres aquatiques des espèces *Natrix natrix* ou *Natrix viperinus* à des infestations naturelles par des trématodes de batraciens. Ch. Joyeux, qui en a examiné deux exemplaires venant du Jardin d'Essais d'Alger en 1929, n'a trouvé aucun trématode dans leur intestin, et R.-Ph. Dollfus (1929, p. 202) dit également qu'ayant disséqué plusieurs couleuvres fer à cheval à Rabat (Maroc), c'est dans l'intestin de l'une d'elles seulement qu'il a trouvé les trois exemplaires de *Ratzia* qu'il a décrits.

L'interprétation des résultats de nos expériences d'infestation de *Zamenis hippocrepis*, rapportés plus haut, nous laisse profondément perplexe.

Nous avions, en effet, examiné un assez grand nombre de métacercaires progénétiques de *Ratzia joyeuxi* de discoglosses (25 préparations), provenant de la collection E. Brumpt ; aucune d'elles ne montrait, après coloration, de spermatozoïdes dans les testicules, ni dans le tractus génital, et la dégénérescence précoce des testicules nous a fait conclure en faveur d'une reproduction par parthénogénèse.

La présence indubitable de nombreux spermatozoïdes dans la vésicule séminale des trois trématodes, parfaitement vivants et actifs, retrouvés dans l'intestin grêle de *Zamenis hippocrepis*, peut être justifiée par différentes hypothèses :

1° Il s'agirait, non des *Ratzia joyeuxi* ingérées expérimentalement, mais de trématodes préexistant spontanément, comme c'était vraisemblablement le cas pour les trois *Ratzia* observées par R.-Ph. Dollfus au Maroc, en 1929, et que nous avons désignées sous le nom de *Ratzia dollfusi* (= *R. parva* Dollfus 1929, *non* Stossich 1904).

2° Les trois distomes observés seraient bien trois *Ratzia joyeuxi*, subsistant parmi les 17 métacercaires progénétiques ingérées expérimentalement ; le milieu intestinal de l'hôte aurait déclenché chez ces helminthes une spermatogénèse active et fugace, aussitôt suivie par une dégénérescence des testicules. Les agglutinats présents dans la vésicule séminale seraient des amas résiduels de spermatozoïdes, également en voie de dégénérescence, témoins de cette fugitive activité génitale. L'existence de spermatozoïdes dans l'utérus, près du pore génital, indiquerait que les œufs sont le produit probable d'une autofécondation. Il faudrait envisager dans ce cas la possibilité de deux processus de reproduction, parthénogénèse ou autofécondation, selon que la maturation du distome se réalise chez *Discoglossus pictus* ou chez *Zamenis hippocrepis*.

3° Il s'agirait de trois *Ratzia joyeuxi*, provenant des métacercaires ingérées lors de l'expérience la plus récente (n° 688/A.B.-I) ; mais ces trématodes appartiendraient à une variété particulière de *Ratzia joyeuxi*, chez laquelle la spermatogénèse s'accomplirait déjà au stade métacercaire chez le discoglosse, les œufs progénétiques étant alors un produit normal d'autofécondation. S'il en était ainsi, le séjour dans le tube digestif de *Zamenis hippocrepis* aurait pour seul effet de digérer le kyste ; mais le vieillissement du distome et sa sénilité sexuelle s'y accompliraient dans les mêmes conditions que dans l'habitat sous-cutané qu'il occupe chez le discoglosse.

Il nous eût été bien facile de vérifier cette dernière hypothèse si nous avions pu prévoir les résultats inattendus de cette expérience. Quelques préparations colorées de métacercaires de discoglosses nous auraient permis de savoir si, chez ce batracien, l'activité spermatogénétique se manifestait déjà. Mais, comme nous l'avons signalé plus haut, nous ne possédions que peu de kystes vivants, tandis que nous avions de nombreuses préparations fixées en 1920 par le Professeur E. Brumpt.

Nous croyons pouvoir écarter tout de suite la première hypothèse : en effet, l'étude morphologique des trois distomes trouvés par nous chez le *Zamenis* permet de conclure avec une quasi-certitude à leur homologation aux métacercaires progénétiques de *Ratzia joyeuxi*.

Nous donnons ici une figure de l'un de ces trématodes (fig. 51) que l'on pourra comparer avec celle de *Ratzia joyeuxi* du discoglosse (fig. 46), bien que cette dernière soit un peu schématisée : la partie antérieure présente une cuticule spinulée, facilement observable même après coloration chez les trois trématodes ; la spinulation s'arrête un peu au-dessus du plan médian du corps (fig. 51, *ar. sp.*) comme chez *R. joyeuxi ;* la vessie (V) est volumineuse

Fig. 51. — *Ratzia joyeuxi var. inexpectata*, A. Buttner, 1951. Exemplaire ingéré par *Zamenis hippocrepis*, trouvé dans l'intestin grêle. — *a* ←···→ *b*, partie reproduite au fort grossissement (fig. 50) ; *ar.sp.* : arrêt de la spinulation ; C.L. : canal de Laurer ; *Ov.* : ovaire ; R.S. : receptaculum seminis ; T. : testicule ; V. : Vessie ; V.S. : double renflement de la vésicule séminale renfermant des spermatozoïdes agglutinés. — A, B, C, œufs de taille décroissante depuis le pore génital jusqu'à la sortie de l'ovaire. (Orig.).

comme chez cette métacercaire et les glandes génitales sont également en dégénérescence et n'ont pas atteint un volume supérieur à celui présenté par les *Ratzia joyeuxi*, au même degré de développement, que nous avons examinées ; le réceptacle séminal est sensiblement moins important que l'ovaire et ne contient pas d'éléments germinaux.

Chez *R. dollfusi*, rappelons que la cuticule n'est pas spinulée et ne présente qu'une fine ponctuation ; la vessie est étroitement tubuliforme ; les testicules sont très développés, parfaitement homogènes et fonctionnels ; le réceptacle séminal est largement plus gros que l'ovaire et rempli, comme la vésicule séminale et le canal déférent terminal, de très nombreux spermatozoïdes.

Dans ces conditions, il nous semble que, morphologiquement et physiologiquement, les *Ratzia* observées dns l'intestin de notre *Zamenis*

sont différentes de *Ratzia dollfusi,* tandis que morphologiquement elles apparaissent en tous points semblables aux métacercaires progénétiques de *R. joyeuxi.*

La seconde hypothèse, selon laquelle une spermatogénèse intense aurait été déclenchée sous l'effet de facteurs biologiques appartenant au milieu intestinal de *Zamenis hippocrepis,* nous retiendra davantage.

Observons tout d'abord qu'il peut paraître singulier, si l'on admet que la couleuvre fer à cheval est vraiment l'hôte chez lequel s'accomplit le terme de l'évolution de *Ratzia joyeuxi,* que sur les 17 métacercaires ingérées, trois distomes seulement aient subsisté. Il est vrai que nous avons pu constater (1) combien le pouvoir infectieux d'autres espèces de métacercaires était sujet à variations. Il se pourrait que, chez cette espèce de trématode, le pourcentage d'évolution soit faible chez l'hôte définitif normal.

Un second point à envisager est le degré avancé d'évolution des distomes ingérés qui, chez le discoglosse, sont déjà sexuellement déterminés, puisqu'ils pondent des œufs en abondance et font parfois éclater le kyste, répandant les œufs dans les tissus environnants. Il faudrait donc admettre que les testicules ne peuvent devenir fonctionnels chez le discoglosse, en raison peut-être d'une carence hormonale, tandis que, chez le *Zamenis,* ce facteur biologique serait présent et provoquerait le développement et le fonctionnement des glandes génitales mâles.

Cependant, même dans cette éventualité, il paraît surprenant qu'en 8 ou 40 jours (durées de séjour dans l'intestin des métacercaires absorbées), puissent se dérouler une succession de phénomènes tels que la normalisation des testicules, leur entrée en activité et surtout leur dégénérescence les restituant exactement, comme chez nos trois exemplaires, dans l'état histologique où ils se présentent habituellement chez le discoglosse.

Ces processus supposent des modifications cytologiques profondes qui s'observent en général chez des individus jeunes. Cependant, Ch. Joyeux, qui avait fait ingérer des kystes de tous âges à des couleuvres des genres *Tropidonotus* (aquatique) et *Coluber* (terrestre), n'a retrouvé, au bout de 14 jours, qu'un seul exemplaire de *Ratzia joyeuxi* chez une *Tropidonotus natrix ;* les testicules étaient en pleine dégénérescence et Joyeux ne signale pas avoir observé de spermatozoïdes dans l'appareil génital mâle.

Dans cette seconde hypothèse, il faudrait donc supposer qu'un facteur biologique particulier, existant spécifiquement chez *Zame-*

(1) Brumpt (E.) et Buttner (A.), *Ann. Paras.,* 1949.

nis hippocrepis, permettrait seul l'évolution normale des testicules de *R. joyeuxi* chez cette couleuvre, à l'exclusion d'autres colubridés communs, terrestres ou aquatiques. Cette action ne s'exercerait sans doute que sur des métacercaires jeunes ou de maturité récente, ce qui rendrait compte du faible pourcentage d'évolution des kystes ingérés.

Toutefois, la spécificité étroite de cette métacercaire pour un hôte définitif qui semble rarement spontanément infesté, son faible pouvoir infectieux expliquent difficilement la pérennité de ce parasitisme dans la nature ; à moins qu'un cycle progénétique, réalisé par parthénogénèse, n'existe concurremment pour assurer la conservation de l'espèce.

Bien qu'il ne nous soit pas possible d'en donner une preuve expérimentale, nous préférons nous rallier à la troisième hypothèse qui nous semble plus proche d'un processus naturel : une spermatogénèse normale, active, se développant pendant la maturation sexuelle de certaines métacercaires et atteignant son plein effet lors de la progénèse, suivie de la dégénérescence des testicules et de la persistance pendant quelque temps d'une accumulation de germes inemployés dans les poches séminales, justifierait très simplement les anomalies sexuelles des distomes récoltés chez notre *Zamenis*. Nous nous trouverions, dans ce cas, en présence d'une variété biologique de *Ratzia joyeuxi*. Le problème reste pendant. En attendant que de nouvelles expériences lui apportent peut-être une solution, et en raison du comportement inattendu du distome dont nous venons d'étudier l'évolution, nous le désignons sous le nom de *Ratzia joyeuxi inexpectata nov. var.*

Etude de la reproduction

A. Parthénogénèse

Bien qu'il ne ressorte pas clairement des expériences de Ch. Joyeux si les œufs de métacercaires qu'il a étudiés provenaient de *R. joyeuxi* de *Discoglossus* ou de *R. parva* de *Rana*, bien qu'il ait observé tantôt leur maturation en 15 jours, tantôt leur éclosion au bout d'une heure dans le milieu extérieur, nous admettrons que les œufs pondus dans les kystes mûrs de *R. joyeuxi* sont embryonnés. Nous avons en effet eu l'occasion de voir un miracidium bien formé dans ces œufs, observation déjà consignée par E. Brumpt dans ses protocoles expérimentaux inédits.

Ici, se pose donc à nouveau le problème du processus de la reproduction dans un autokyste, où le distome se trouve enfermé, éliminant, par conséquent, toute possibilité de fécondation croisée.

Nous avons examiné un certain nombre de préparations *in toto*, fixées et colorées (environ 25), ainsi que des coupes de kystes de *Ratzia joyeuxi* (Brumpt 1922), prélevés chez des discoglosses en 1920, par E. Brumpt.

Déjà, chez les exemplaires jeunes (2 mm. de long), où la production d'œufs en est encore à ses débuts, les testicules présentent un commencement de dégénérescence, une structure vacuolaire et une activité cellulaire qui ne semble pas aller au delà du stade de multiplication.

Les exemplaires plus âgés (4-5 mm.) montrent cependant des testicules plus gros, quoique de plus en plus dégénérés ; les cellules sont anormales, dissociées. Le tractus génital mâle s'est néanmoins complètement développé et on distingue nettement les canaux déférents, la vésicule séminale bi- ou tripartite, enfin son manchon terminal. L'ovaire, qui ne s'efface que plus tard, à la fin de l'activité génitale, possède un réceptacle séminal aussi volumineux que lui.

L'activité testiculaire paraît ainsi déviée et, à aucun moment, il ne nous a été possible d'observer la spermatogénèse, dont les stades caractéristiques se reconnaissent si facilement. Il semble qu'ici, les glandes génitales mâles aient perdu la faculté de différenciation de leurs éléments germinaux en spermatides et spermatozoïdes fonctionnels, et que leur action se borne à la production des spermatogonies. Le *receptaculum seminis* est ainsi partiellement rempli de cellules en division et de produits de sécrétion anormaux. Aucun spermatozoïde n'est visible dans les anses utérines. La vésicule séminale, quoique bien développée, reste vide, tandis que, dans les exemplaires adultes de l'intestin de *Zamenis,* les spermatozoïdes foisonnent dans l'appareil génital mâle jusqu'à l'orifice terminal.

Par quelle fantaisie de la nature, ce distome, chez lequel l'orifice utérin est perméable, puisque de nombreux œufs sont évacués dans le kyste, et où rien ne s'oppose donc à une autofécondation, semble-t-il effectuer son évolution par parthénogénèse ?

Chez les exemplaires de *Ratzia parva* de *Rana esculenta,* on observe la même inhibition testiculaire : aucune figure typique de spermatogénèse ; les glandes génitales restent petites, mais les testicules paraissent dégénérer moins rapidement que chez *R. joyeuxi.*

Cependant, le développement des œufs se produit normalement chez ces deux espèces progénétiques et l'on peut suivre l'évolution de la cellule ovulaire jusqu'au miracidium. La fécondité est très grande et des centaines d'œufs ont été produits lors de la déhiscence du kyste. Toutefois, l'ovaire ne grossit pas sensiblement et son volume est généralement inférieur à celui des testicules. Les œufs évacués dans le kyste sont fréquemment ingérés par le distome

qui tourne dans son kyste. Ce phénomène s'observe d'ailleurs plus souvent chez *R. parva* que chez *R. joyeuxi*. Notons que, dans ce cas, le milieu intestinal de ces *Ratzia* ne suffit pas à faire éclore les œufs.

B. Fécondation

Faisant état de notre récente expérience sur *Zamenis hippocrepis* (L.), il nous faut envisager ici la possibilité pour *Ratzia joyeuxi* de se reproduire également par une fécondation normale.

En effet, si la variété *inexpectata* existe réellement, il y a peut-être déjà, au stade métacercaire, autofécondation, celle-ci ne faisant que se poursuivre, après ingestion, chez *Zamenis hippocrepis*.

Si, au contraire, cette variété s'intègre dans une espèce unique, le processus normal de la fécondation succéderait à la parthénogénèse, en raison du changement d'habitat de la métacercaire. Les deux processus existeraient donc en puissance chez cette dernière, mais ne se réaliseraient que sous l'effet de facteurs biologiques appartenant à l'un ou l'autre de ses hôtes.

Quoi qu'il en soit, ce distome *peut* se multiplier par une fécondation normale, et c'est la présence de ce double mécanisme de reproduction chez des individus mûrs appartenant à une même espèce qu'il nous a paru intéressant de souligner ici.

Conclusions

— Le cas de *Ratzia joyeuxi* (Brumpt 1922), second exemple de progénèse constante, obligatoire, semble, comme le précédent (*Paralepoderma brumpti*), sous la dépendance étroite de facteurs héréditaires.

— Aucune influence extérieure ne paraît *à priori* capable de modifier son développement chez le discoglosse. Sans doute, la saison intervient-elle pour favoriser plus ou moins l'évolution de ce distome. Toutefois, nous savons qu'à une époque tardive (octobre), Joyeux a encore trouvé 7 discoglosses infestés sur 11 récoltés.

— Y a-t-il une action de l'hôte ?

Celle-ci demeure incertaine, car elle suppose la résolution de problèmes préliminaires, non encore élucidés.

Etant donné leur spécificité parasitaire différente, nous avons jugé préférable, tout au moins provisoirement, de faire deux espèces distinctes de la métacercaire progénétique de *Rana esculenta*, enkystée dans les muscles [= *Ratzia parva* (Stoss.)], et de celle de *Discoglossus pictus*, enkystée sous la peau [= *Ratzia joyeuxi*

(Brumpt)]. Mais cette non-identité reste à démontrer expérimentalement.

Pour cela, il faudrait qu'à partir de mollusques neufs, parasités au laboratoire avec les œufs embryonnés d'un individu mûr (métacercaire progénétique ou adulte vrai), on expose simultanément à l'attaque des cercaires émises par ces mollusques des *Discoglossus pictus* et des *Rana esculenta*. La réceptivité ou non-réceptivité de l'une ou l'autre de ces espèces de batraciens, d'une part, la localisation des kystes en surface ou en profondeur, soit chez les deux espèces, soit spécifiquement chez chacune d'elles, d'autre part, permettraient de se prononcer sur leur identité véritable.

S'il n'y a en fait qu'une seule espèce de *Ratzia, l'action de l'hôte* pourrait rendre compte des légères variations morphologiques qui séparent les distomes du discoglosse de ceux de la grenouille, et de leur localisation distincte. S'il s'agit d'espèces différentes, le problème ne se pose plus sous cet angle.

Les expériences d'évolution chez *Zamenis hippocrepis* soulèvent la question de savoir s'il y a véritablement eu « évolution » chez ce colubridé et si cet hôte est réellement intervenu pour modifier la physiologie sexuelle de la métacercaire progénétique.

Ce problème ne pourra être résolu sans de nouvelles expériences, portant sur plusieurs couleuvres fer à cheval, avec un nombre important de kystes à divers degrés de maturité.

Il faudrait, en outre, que de nombreux kystes, prélevés *parmi ceux* que l'on ferait absorber aux *Zamenis*, fussent fixés, colorés et soigneusement examinés, afin de rechercher s'il ne se trouve pas quelques métacercaires présentant déjà à ce stade une activité testiculaire. Une semblable observation confirmerait la création d'une variété particulière (*inexpectata, nov. var.*) de *Ratzia joyeuxi* ; mais il resterait à trouver si le passage par un hôte définitif devient de ce fait nécessaire à l'achèvement de sa maturation ou si le rôle de cet hôte se borne à une tolérance passive, purement accidentelle.

Observons, à ce propos, que le nombre de kystes progénétiques ayant fait l'objet d'examens sur préparations par E. Brumpt, Ch. Joyeux, ainsi que par R.-Ph. Dollfus avec le matériel de ces auteurs, ne dépasse probablement pas 50, chiffre insuffisant pour donner une idée statistique des caractères sexuels de ces métacercaires. Ces auteurs ne signalent pas avoir observé de spermatogénèse ; nous-même n'en avons jamais décelé après une étude attentive de 25 préparations colorées de la collection E. Brumpt. Néanmoins, il est peut-être aventureux de généraliser trop vite ces observations à toutes les métacercaires de *Ratzia joyeuxi*.

Si, cependant, une statistique portant sur un nombre élevé d'in-

dividus permettait de conclure que les métacercaires progénétiques sont parthénogénétiques, et si leur évolution *répétée* chez des *Zamenis* faisait apparaître, de façon constante, un réveil de leur activité spermatogénétique, force nous serait de reconnaître une action qualitative de l'hôte sur la physiologie sexuelle du distome. Mais, nous l'avons discuté plus haut, cette éventualité nous paraît douteuse.

— Toute l'évolution de *Ratzia joyeuxi* reste essentiellement originale et elle pose à notre sagacité des problèmes inhabituels chez les trématodes :

1° En ce qui concerne *l'affinité* des cercaires pour un hôte généralement peu sensible à leurs attaques. Il n'y a presque pas d'exemple (1), à notre connaissance, de cercaires batracophiles qui, négligeant les têtards, lesquels existent néanmoins au printemps dans les mêmes gîtes, montrent une préférence pour l'hôte vertébré adulte. Cette prédilection est à ce point marquée, que certains discoglosses sont parfois entièrement recouverts de kystes (fig. 8). Sous l'effet de quel tropisme cette attraction s'exerce-t-elle ? Nous ne pouvons actuellement que constater ce fait comme un comportement particulier de ce distome.

2° En ce qui concerne le *cycle évolutif* de *Ratzia joyeuxi* qui, selon toute vraisemblance, est un cycle abrégé, comportant peut-être des modalités de reproduction chez la métacercaire.

Comment, en effet, expliquer la persistance, au Jardin d'Essais d'Alger, depuis au moins 20 ans, de ces formes progénétiques, non pas accidentelles, mais constantes, si la majeure partie d'entre elles ne jouait aucun rôle dans la conservation de l'espèce ?

Il est possible même, étant donné que ce parasitisme est fréquent dans la nature, que le cycle abrégé se réalise facilement et que les échecs expérimentaux enregistrés jusqu'à présent proviennent de ce que le prosobranche vecteur n'a pas encore été trouvé, la spécificité pour le premier hôte intermédiaire étant en général, d'après nos expériences sur les trématodes digénétiques, extrêmement étroite.

3° En ce qui concerne le *processus de reproduction* de cette espèce. La parthénogénèse apparaît, dans ce cas, comme un phénomène gratuit, difficilement justifiable. Comme nous le faisions

(1) Rappelons que Leigh et van Cleave (voir *Ann. Paras.*, XXVI, 1951, p. 43, note 1), à propos de l'affinité particulière des cercaires de *Glypthelmins quieta* pour des *Rana* adultes et de leur répulsion pour les têtards de cette espèce encore privés de pattes, ont montré que l'administration à ces têtards d'extrait thyroïdien accélérant la métamorphose suffisait à déterminer l'enkystement des cercaires. Il y a là un histotropisme particulier résultant peut-être de l'entrée en activité de la sécrétion thyroïdienne.

observer à propos de l'étude de la fécondation des œufs chez *Paralepoderma brumpti*, il est de fait que tout organe existant en puissance chez l'embryon ne subsiste qu'à l'état rudimentaire chez l'adulte, s'il n'est pas appelé à jouer un rôle physiologique. Or, chez *Ratzia joyeuxi*, nous nous trouvons en présence d'un appareil génital mâle entièrement développé ; les testicules quoiqu'anormaux grossissent au cours du développement, et bien que n'étant pas fonctionnels, ils manifestent une certaine activité mitotique ; les cellules en division semblent même mobiles, puisque nous les retrouvons parfois dans le réceptacle séminal dépendant du tractus ovarien.

Nous pensons que ce phénomène est un argument de plus en faveur du caractère strictement génétique de la progénèse dans ce cas particulier. Elle ne semble pas résulter d'une adaptation progressive à des conditions favorables au développement progénétique, mais d'une mutation brusque, venue troubler soudain l'équilibre physiologique du distome. L'appareil génital mâle persisterait comme un témoin de son ancien état fonctionnel.

Toutefois, la présence de spermatozoïdes dans le tractus génital des *Ratzia*, retrouvés par nous dans l'intestin grêle de *Zamenis hippocrepis* (exp. 677/A.B.-I), nous oblige à reconnaître que ces distomes sont également aptes à se reproduire par une fécondation normale. S'agit-il d'une variété particulière ? Cette variété, en admettant qu'elle existe, est-elle rare, est-elle aussi progénétique ? Ou bien a-t-elle échappé à la mutation présumée, et représente-t-elle une survivance d'un cycle antérieur à trois hôtes ?

Nous ne prendrons pas position, car ce sont là autant d'énigmes qui ne trouveront leur solution que par l'expérimentation.

4° En ce qui concerne *la croissance et la maturation du distome dans un autokyste*. Nous avons déjà évoqué ce problème dans le chapitre précédent. Nous ne faisons que le rappeler pour signaler à nouveau cette curieuse adaptation à un genre de vie très spécial. Signalons qu'ici, encore, le kyste est mince et laisse sans doute facilement passer par osmose les substances nutritives nécessaires à la croissance et à la différenciation de l'animal. Sa paroi est extensible : l'animal se développe à l'intérieur du kyste qui s'agrandit progressivement. Il serait intéressant de connaître la nature des substances filtrables dont se nourrit le trématode enkysté, dans cet habitat superficiel. Nous n'avons pas abordé ce problème ; il est de fait que ce distome est le siège d'un métabolisme très actif, car la vessie est toujours très volumineuse et remplie de produits d'excrétion. Ceci nous engage à conclure que la vie enkystée n'est pas une cause de ralentissement du développement

chez les formes progénétiques : nous avons vu en effet cette évolution se produire en moins de 15 jours chez *Paralepoderma brumpti*, enkysté dans les muscles des têtards ; l'activité physiologique de *Ratzia joyeuxi*, dans son kyste, nous paraît être le témoignage d'une évolution s'effectuant normalement, dans des conditions favorables.

C. *Pleurogenes medians* (Olsson, 1876)

Avec ce troisième cas de progénèse, nous abordons une forme de développement précoce assez différente de celle manifestée par les deux distomes précédemment étudiés.

Premières observations expérimentales. Description du distome

La première métacercaire progénétique de *Pleurogenes medians* a été signalée par Sinitzin en 1905, dans sa thèse publiée en russe (1) ; mais, dans le résumé français qu'il en donne, en 1907, cet auteur se contente de dire, à propos de *Distomum medians* Olsson, qu'il a trouvé des kystes avec les formes jeunes de ce parasite dans le corps des agrions et des larves de petits coléoptères.

Après Sinitzin, P. Mathias (1924), récoltant en février et avril des *Gammarus pulex* dans un petit ruisseau du Bois de Boulogne, voisin de la Porte-Maillot, vit, soit dans leur corps, soit dans les articles des pattes ou des antennes, une moyenne de 8 à 12 et parfois jusqu'à 25 métacercaires sphériques, mesurant de 350 à 610 µ de diamètre, la taille la plus habituelle étant de 410 µ.

Ces kystes à paroi peu épaisse éclataient facilement par simple écrasement ; le trématode ainsi libéré mesurait 610 à 820 µ de long sur 350 à 450 µ de large. Son corps était entièrement couvert d'épines ; la vessie, remplie de produits d'excrétion, était en forme de V et se détachait en noir ; le tube digestif comportait un pharynx musculeux, un œsophage et deux cæcums courts atteignant à peine le bord antérieur de la ventouse ventrale. Les deux testicules étaient symétriques, de part et d'autre de l'acetabulum, et une volumineuse poche du cirre s'ouvrait non loin de la ventouse orale, sur le côté droit de l'animal vu par sa face ventrale, tandis que l'ovaire, à gauche, se trouvait entre le bord externe du cæcum et la cuticule. Les glandes vitellogènes se développaient à la partie antérieure du distome, juste au-dessus de la ventouse ventrale.

(1) Pl. IV, fig. 68 : Métacercaire de *Pleurogenes medians* dékystée mais non progénétique.

Mathias avait été frappé par la ressemblance de ces métacercaires de gammares avec le ver adulte de *Pleurogenes medians* (Olsson), parasite de l'intestin antérieur et moyen de diverses espèces de batraciens. Il fit ingérer un certain nombre de kystes de grande taille, mais non progénétiques, à des *Rana temporaria* indemnes de trématodes (aucun œuf de ces helminthes n'ayant été trouvé dans leurs déjections), et obtint en 12 jours, dans leur intestin grêle, des distomes présentant de nombreux œufs mûrs dans leur utérus, incontestablement identifiables à *Pleurogenes medians* (Olss.). Il répéta cette expérience avec les mêmes résultats chez une *Hyla arborea* L.

Ce n'est qu'en juin 1924 que l'auteur constata, chez de nouveaux gammares récoltés dans le même gîte, la présence de métacercaires progénétiques qui, sorties de leur kyste, semblaient de véritables adultes de *Pleurogenes medians* (Olss.).

C'était la première fois que des kystes progénétiques de *Pleurogenes medians* avaient été observés chez des gammares. Ce fait a été signalé à la même époque par R.-Ph. Dollfus pour des métacercaires progénétiques de gammares que lui avait confiées le Professeur E. Brumpt. Dollfus fait remarquer que cette polyxénie de la métacercaire étend le nombre des combinaisons d'hôtes que l'on peut prévoir pour le cycle évolutif de l'espèce.

Les métacercaires enkystées spontanément chez *Gammarus pulex* L. sont nombreuses, Mathias en signale trois espèces (*fide* Lühe) : *D. gammari* Linstow 1877 (kyste sphérique), *D. pulicis* Linst. 1892 et *Dist. species* La Val. 1859 (kystes ovales). Dollfus rappelle, en outre, celles de von Siebold (1848), d'Engel (1865) qui rapporte que, faisant ingérer ces métacercaires à des grenouilles, il obtint des adultes identifiés par lui à *Opisthioglyphe endolobum* Duj., d'A. P. W. Thomas (1881), et une observation de métacercaire enkystée chez *Gammarus pungens* Edw. en Tunisie, par Pr. Sonsino (1893-1894). Signalons encore le *Distoma agamos* v. Linst. (1872), enkysté chez *Gammarus pulex* L., chez lequel il y a production d'œufs et de spermatozoïdes, et dont la forme adulte est identifiée par Lühe à *Allocreadium transversale* Rud.

Enfin, nous avons nous-même constaté que les gammares étaient très sensibles aux attaques des cercaires. A Richelieu, nous avons obtenu facilement l'enkystement expérimental chez cet amphipode de plusieurs xiphidiocercaires entomophiles, en particulier de la cercaire décrite par E. Brumpt en 1944-1945, *Xiphidiocercaria polyxena* (expérience 147/A.B.-I). Dans la nature, sur 159 gammares examinés, provenant de la rivière Mable (expérience 79/I.A.B.), nous en avons trouvé près de 100 présentant des kystes de toute taille, souvent grégaires et où le stylet était parfois présent. Deux

ont présenté une métacercaire de grande taille, avec une vessie excrétrice simple et très grande rappelant celle appartenant à la famille des *Allocreadiidæ* (expérience 127/A.B.-I). Dans ce gîte, nous n'avons jamais observé de métacercaires progénétiques chez les gammares entre mai et septembre, au cours des étés 1948 et 1949. Il y a quelques années, nous avons observé, avec le Professeur E. Brumpt, chez un *Echinogammarus berilloni,* originaire de Thuet (Indre-et-Loire), des métacercaires progénétiques de *Coitocæcum* sp. (fasc. 4, fig. 59).

Etude de l'évolution. Comment se manifeste la progénèse chez Pl. medians d'après les auteurs. — Rappelons que le cycle évolutif type des espèces de la sous-famille des *Pleurogenetinæ* a été découvert par Okabe (1937), pour *Pleurogenes liberum* (Seno 1907), dont le genre *Loxogenes* n'est qu'un synonyme aujourd'hui abandonné.

Cet auteur a constaté qu'une cercaire virgule, émise par *Bithynia kiushuensis* et *Bithynia striatula japonica,* s'enkystait chez des Odonates (*Crocothemis servilia*) et que l'adulte se rencontrait chez différents batraciens du Japon. Okabe n'a pas signalé de métacercaires progénétiques. Cette même espèce a été étudiée par Yamaguti (1938).

Yamaguti a vu que ces cercaires virgules, comme toutes celles de ce groupe, naissaient dans de petits sporocystes observés chez *B. striatula, var. japonica.* Il a obtenu facilement des infestations expérimentales chez deux espèces de libellules : *Crocothemis servilia* et *Orthetrum albistylum.* L'adulte se développe chez des batraciens, en particulier des grenouilles.

L'évolution partielle d'une autre espèce de *Pleurogenes, P. arcanum* (Nickerson) a été obtenue par W. W. Crawford en 1938. Cet auteur n'a pas décrit la cercaire ; à partir des métacercaires trouvées chez plusieurs espèces de libellules (9), il a infesté *Rana pipiens* et *Rana clamitans.* Ce trématode se rencontre dans la nature chez plusieurs espèces de batraciens. Bien qu'il ait eu affaire à des infestations naturelles datant probablement de plusieurs mois, Crawford ne signale pas de métacercaires progénétiques. Signalons toutefois la curieuse biologie de ce ver qui, par son habitat, peut être rapproché de *Brandesia parva.* En effet, les vers sortant des métacercaires restent libres six à sept jours dans le duodénum, puis s'enkystent isolément ou parfois par groupes de deux, trois ou quatre, dans la paroi du duodenum. Les adultes sont fertiles au bout de quatre à cinq semaines et atteignent leur croissance totale en huit à dix semaines. L'auteur ne dit pas toutefois comment les œufs sont libérés dans le milieu extérieur.

P. Mathias, en 1924, a apporté une intéressante contribution à l'étude du cycle évolutif de *Pleurogenes medians* en faisant ingérer des métacercaires non progénétiques à des batraciens anoures, ce qui lui a permis d'en faire la détermination certaine et d'établir la durée de leur évolution en adultes, soit douze jours.

Ch. Joyeux, R. du Noyer et J.-G. Baer (1930) ont à leur tour étudié l'évolution de ce distome. Toutefois, une interprétation erronée d'une observation de Mathias à la fin de sa note, dans laquelle cet auteur mentionne que les seuls mollusques présents dans le gîte sont des *Limnæa limosa* et des *Bithynia tentaculata*, concluant de ce fait que la cercaire de *Pleurogenes medians* ne doit se développer que chez l'un de ces mollusques, les a mal orientés.

Joyeux, du Noyer et Baer disent simplement que « Mathias a soupçonné la cercaire d'être hébergée par *Limnæa limosa* » ; or, ce mollusque est un pulmoné et l'on sait que, obéissant à une loi biologique à peu près constante, les espèces d'une même famille de trématodes évoluent toujours chez la même catégorie de mollusques, soit pulmonés, soit prosobranches. Etant donné les observations d'Okabe et de Yamaguti concernant le cycle évolutif de *Pl. liberum* chez des *Bithynia* émettant des cercaires virgules, il était peu vraisemblable que *Pl. medians* fît son évolution chez des mollusques pulmonés.

Toutefois, reprenant les recherches de Mathias dans le même gîte, les trois auteurs ont trouvé une xiphidiocercaire très active chez *Limnæa limosa*, tandis que « des *Planorbis corneus* et des *Bithynia tentaculata* étaient indemnes ».

Nous ne signalerons donc pas les expériences d'infestations expérimentales de ces auteurs qui, si elles présentent un intérêt biologique pour les xiphidiocercaires, ne peuvent apporter de contributions nouvelles à l'étude du cycle évolutif de *Pleurogenes medians* depuis que l'on sait, par le travail de Neuhaus (1940 et 1941), que sa cercaire est une cercaire virgule, émise par *Bithynia tentaculata*.

Nous ne mentionnerons que les observations effectuées par Joyeux, Rondeau du Noyer et Baer (1930), à différentes époques de l'année sur l'infestation naturelle des gammares du gîte du Bois de Boulogne ; ceci, afin de pouvoir les comparer à celles que nous avons faites récemment dans les mêmes conditions, mais sur un hôte intermédiaire nouveau, la larve de *Sialis lutaria*.

Ces observations des auteurs précités ont fait l'objet de deux *séries de recherches*.

Dans la première série, les trois auteurs ont donné le résultat d'examens périodiques pratiqués pendant une année sur les gam-

mares du Bois de Boulogne, dans le but de suivre l'évolution génitale de la métacercaire :

— 12 juillet 1929 : présence de kystes de 125 μ de diamètre, mais pas d'organes formés.

— 18 septembre 1929 : deux sortes de kystes (300 et 150 μ de diamètre) de la même espèce (*Pleurogenes medians*) ; les plus petits proviendraient d'une deuxième infestation, datant probablement du mois d'août.

— 28 octobre 1929 : même aspect, les tailles respectives ont peu varié.

— 24 décembre : les deux sortes de kystes sont difficiles à distinguer, la taille étant à peu près la même, soit environ 300 μ ; testicules, ovaire, poche du cirre formés.

— 10 février 1930 : organes génitaux plus développés, aucune trace de progénèse ; 26 examens.

— 14 mars 1930 : organes génitaux très développés ; en coupe, testicules montrant une spermatogénèse active ; vésicule séminale bourrée de spermatozoïdes ; cirre évaginé ; sur 44 métacercaires examinées, aucune progénétique.

— 9 avril 1930 : sur 32 métacercaires, 8 sont progénétiques ; le nombre d'œufs dans l'utérus est de 12 à 15, souvent un seul, à coque à peine formée. Ces œufs, présents dans la partie moyenne de l'utérus, ne paraissent pas se rapprocher de l'orifice de ponte. La cellule ovulaire est visible, ainsi que sa segmentation en blastomères ; les auteurs ajoutent que les métacercaires non progénétiques montrent également une grande activité génitale : « Chez toutes, la fécondation s'accomplit. »

— 12 mai : sur 36 métacercaires, 26 progénétiques. Les kystes les plus gros sont généralement ceux chez lesquels la progénèse est la plus accentuée ; néanmoins, il peut y avoir des exceptions. Le même gammare peut héberger des métacercaires à divers degrés d'évolution ; en coupes, les organes génitaux apparaissent en pleine activité ; l'œuf se développe normalement ; cependant un certain nombre sont dégénérés. Leur coque est froissée et ils ne contiennent qu'une substance amorphe.

— 8 juin : même aspect des métacercaires progénétiques ; les œufs ne sont jamais très nombreux dans l'utérus : 20-30 au maximum ; ils ne s'acheminent pas vers le pore utérin, et on n'en observe aucun à l'intérieur du kyste ; il n'y a donc pas de ponte. Dimensions des œufs 32 × 15 μ (Sinitzin donne 28 × 18, et R.-Ph. Dollfus 23-28 × 18-19 μ).

— 11 juillet : « L'infestation de 1930 a commencé, et les gammares contiennent déjà de jeunes métacercaires à organes non

développés d'infestation récente. On ne retrouve plus qu'un seul gammare hébergeant des métacercaires progénétiques de l'année précédente. Il est d'ailleurs également parasité par des métacercaires récentes ; donc, pas de protection par une atteinte antérieure, comme nous l'avions déjà signalé ci-dessus. Les métacercaires progénétiques ne sont pas plus avancées que le mois précédent. Le nombre des œufs n'a pas augmenté ; aucun phénomène de ponte. Les métacercaires semblent dégénérées.

Conclusion de ces auteurs : L'infestation des gammares a lieu en juin ; les organes de la métacercaire ont évolué pendant l'hiver ; l'activité sexuelle est apparue au printemps, et la progenèse s'est manifestée peu après. Le nombre des œufs est toujours peu considérable, et leur constitution semblable à celle des œufs du trématode adulte ; *la ponte à l'intérieur du kyste n'a jamais été observée.* Les métacercaires semblent dégénérer environ un an après avoir pénétré chez l'hôte.

Dans une deuxième série d'observations, les auteurs ont étudié l'évolution de la métacercaire de *Pleurogenes medians* chez un grand nombre de gammares du Bois de Boulogne, transportés en juillet dans un aquarium du laboratoire de l'Evolution se trouvant dans une serre chauffée entre 18 et 25° et alimenté par un courant d'eau. Bien que l'élevage ait été très florissant, les auteurs ont constaté que les métacercaires de ces gammares en captivité ont évolué tout différemment que dans la nature.

Des examens pratiqués pendant tout l'hiver ont établi que le développement des métacercaires était extrêmement lent :

— De juillet 1929 au 9 avril 1930 : les kystes ne mesuraient que 280 µ. Les glandes génitales sont en formation, la poche du cirre est à peine ébauchée, ainsi que le tube digestif. A cette époque, les auteurs observaient la progénèse chez des gammares en liberté.

— 12 mai : même état ; aucun progrès.

— 27 mai : quelques kystes atteignent 300 µ ; l'évolution génitale n'a pas avancé.

— 16 juin : même état ; les métacercaires semblent dégénérer.

Conclusion des auteurs : Pas de manifestation de progénèse, ni même fonctionnement des organes génitaux chez les métacercaires de *Pl. medians* hébergées par des gammares en captivité. Cependant, ces amphipodes étaient placés dans des conditions particulièrement avantageuses, abondamment nourris, et ne semblaient pas souffrir.

L'évolution de la métacercaire, son activité génitale et la production d'œufs, seraient, d'après ces auteurs, « sous la dépendance des conditions dans lesquelles se trouve l'hôte qui l'héberge ».

Recherches personnelles

Si nous relatons avec quelques détails les observations consignées par les trois précédents auteurs, c'est parce que, effectuant des recherches semblables, dans les mêmes gîtes, nous avons obtenu des résultats notablement différents.

Signalons d'abord qu'en raison de plusieurs années consécutives de sécheresse, le niveau des ruisseaux du Bois a considérablement baissé ; l'eau n'y est plus courante, et, au cours de nos prospections hebdomadaires, de décembre à mai, nous n'avons pour ainsi dire pas trouvé de gammares. En revanche, dans les fonds vaseux, les aselles étaient légions, et nous avons eu la bonne fortune de récolter fréquemment dans notre filet, parmi la boue et les feuilles mortes, des petites larves de teinte jaunâtre, avec des taches brunes sur la face dorsale du prothorax et de la tête, appartenant à l'espèce *Sialis lutaria* (insecte névroptère).

Cette larve, assez abondante en hiver, s'est révélée un matériel de choix pour l'étude de la progénèse. Elle supporte bien la captivité ; cependant, en raison de ses mœurs carnassières (elle est pourvue de deux fortes mandibules portant des dents sur le bord interne), on est obligé de l'isoler. L'abdomen est constitué par neuf segments, les sept premiers étant pourvus, de chaque côté, d'un appendice transparent trachéo-branchial, filiforme et cilié. Ces appendices présentent quatre étranglements, qui leur donnent un aspect curieux, pluriarticulé. Lorsque l'animal bouge, ils sont en général écartés du corps et relevés. Les pattes sont bien développées et terminées par deux griffes. Quand la larve se fixe, elle fait onduler son corps gracieusement pour mieux respirer. Cette larve marche, rampe, fouit, mais elle ne nage pas. Elle peut occasionnellement vivre plusieurs jours hors de l'eau et marcher sur le sol, même à reculons.

On n'est pas très fixé sur la durée de l'état larvaire (un an, peut-être deux...). Cependant, dès le mois d'avril, cette larve devient plus difficile à trouver. C'est l'époque à laquelle elle sort de l'eau et va s'enfouir dans la terre ou la mousse pour se transformer en nymphe. L'imago est un névroptère, volant lourdement. Ses quatre ailes semblables ne peuvent se plisser. Il dépose ses œufs dans le voisinage de l'eau (contre les bateaux, sur les feuilles des végétaux rivevains, etc...) et il vit lui-même sur les pierres ou les bords des ruisseaux, non loin du gîte aquatique qui a abrité sa forme larvaire. Nos prospections, suspendues en mai, ne nous ont pas permis de capturer des adultes, chez lesquels nous aurions voulu pouvoir étudier la destinée des métacercaires progénétiques hébergées par la

larve. Nous pensons reprendre ces recherches lors de travaux ultérieurs sur la progénèse.

Observation des infestations naturelles

C'est à partir du 15 décembre que nous avons suivi, de huit jours en huit jours, l'évolution des métacercaires spontanées de *Pleurogenes medians* chez la larve de *Sialis lutaria,* pêchée dans le ruisseau du Bois de Boulogne aboutissant au pavillon d'Armenonville, après avoir contourné l'île des Cèdres et longé l'allée de Longchamp. Nos investigations ont bien entendu porté sur tous les ruisseaux alimentés par le lac supérieur, mais le gîte incontestablement le plus riche au point de vue du parasitisme par *Pl. medians* se situait dans le tronçon coulant entre l'île des Cèdres et l'allée de la Porte des Sablons à la Porte Dauphine.

Du 15 décembre au 28 février, nous avons disséqué environ 150 larves de *Sialis ;* celles-ci étaient infestées dans la proportion de 40 p. 100. Les métacercaires qu'elles hébergeaient, localisées surtout dans les muscles et la cavité générale, semblaient appartenir, pour la plupart, à l'espèce *Pl. medians ;* toutefois, nous n'avons pu confirmer ce diagnostic sommaire que pour les plus grandes métacercaires, atteignant dans leur kyste les dimensions suivantes : 450 à 500 μ de diamètre, et, hors du kyste : 650-700 μ × 300-350 μ (fig. 52).

Notons immédiatement qu'à l'inverse de Ch. Joyeux et ses collaborateurs qui, pendant l'hiver, n'ont plus trouvé chez les gammares que des kystes de mêmes dimensions, nous avons constaté au contraire de façon constante la présence simultanée, chez les larves de *Sialis,* de nombreux petits kystes sphériques d'un diamètre moyen de 150 à 200 μ et de quelques grands kystes transparents semblables à ceux signalés ci-dessus.

Nous avons également disséqué un certain nombre de larves d'*Aeschna grandis* et quelques larves de *Lestes* sp. Ces insectes portaient fréquemment trois sortes de métacercaires : *Pl. medians, Prosotocus confusus,* et les larves d'*Aeschna* présentaient, en outre, mais beaucoup plus rarement, une très grande métacercaire de près de 1 mm., possédant une immense vessie dessinant un U très allongé atteignant presque la ventouse orale chez le distome sorti de son kyste ; ce kyste était lui-même formé d'une membrane épaisse stratifiée et très réfringente. Nous avons examiné une trentaine de ces libellules pendant les mois d'hiver sans trouver de formes progénétiques de *Pl. medians.*

Entre le 15 décembre et le 15 mai, nous n'avons pas noté de progression sensible chez *Sialis lutaria* dans la taille des kystes de *Pleurogenes medians* ; la proportion des grandes et des petites formes, soit environ un grand kyste pour cinq petits, est également demeurée la même. Ces observations confirment celles des auteurs qui ont étudié cette évolution (Joyeux, Neuhaus), selon lesquelles le développement pendant l'hiver subit une diapause. Nous n'avons pas observé non plus de progénèse naturelle, mais ce fait est peut-être imputable au printemps tardif et à la rigueur de la température.

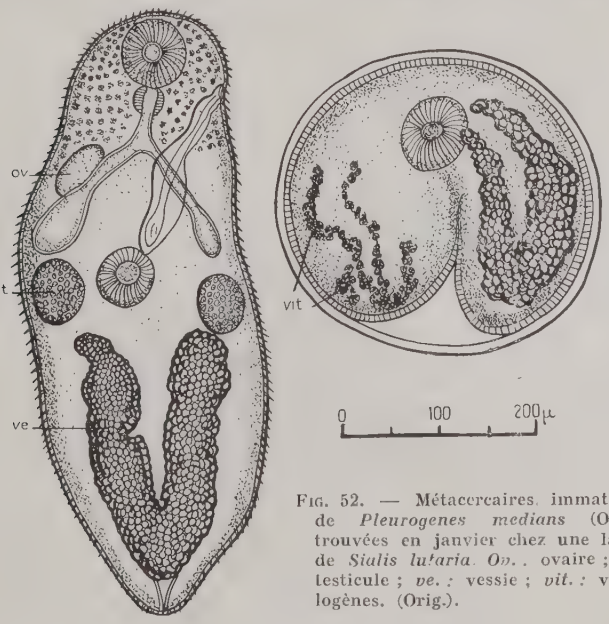


Fig. 52. — Métacercaires immatures de *Pleurogenes medians* (Olss.) trouvées en janvier chez une larve de *Sialis lutaria*. *Ov.* : ovaire ; *t.* : testicule ; *ve.* : vessie ; *vit.* : vitellogènes. (Orig.).

Etude expérimentale

Nos recherches ont porté sur les trois points suivants :

a) Evolution de métacercaires de *Pl. medians* chez un hôte spontanément infesté (la larve de *Sialis lutaria*), conservé pendant plus de cinq mois en captivité dans des conditions particulières de température et d'éclairement.

Interprétation de l'action de certains facteurs dans le déterminisme de la progénèse.

b) Evolution des métacercaires de *Pl. medians* chez un hôte expérimentalement infesté, la larve de phrygane.

Etude du cycle évolutif : cercaire virgule, enkystement ; modalités de croissance de la métacercaire selon l'époque de l'infestation et l'âge de cette métacercaire ; évolution chez différents hôtes définitifs connus ou nouveaux.

c) Conditions les plus favorables à la conservation de l'espèce ; leur concours éventuel au maintien de la progénèse chez *Pl. medians*.

a) Evolution de métacercaires de *Pl. medians* chez un hôte spontanément infesté (la larve de *Sialis lutaria*) conservé en captivité

Ne connaissant pas la biologie des *Sialis,* et ne sachant pas, *à priori,* l'intérêt qu'elles représentaient pour l'étude du présent cas de progénèse, nous avons, d'abord, déposé des larves dans un grand cristallisoir de 30 cm. de diamètre, contenant de l'eau de Seine au *p*H assez élevé, des herbes aquatiques et un grand nombre d'aselles, et des *Bithynia* assez abondantes, récoltées à notre gîte habituel. Nous ajoutions, une ou deux fois par semaine, une certaine quantité de larves de *Chironomus plumosus* pour nourrir les *Sialis* et même les *Bithynia,* toutes deux très voraces.

Cet essai n'a pas abouti ; en dépit de nos précautions, les larves de *Sialis* se sont entre-dévorées et les dernières ont été la proie des *Bithynia.* D'autre part, elles se cachent dans les herbes et sont alors difficiles à observer.

Nous avons alors isolé 16 exemplaires d'entre elles dans des tubes Borrel, avec des conferves et des aselles qui vivent dans le même milieu et leur servent de pâture. Ces tubes ont été placés dans une étuve où la température a été maintenue de façon constante, du 15 janvier au 1er mai, aux environs de 25° C. Du 1er mai au 1er juin, l'étuve étant déréglée, la température inconstante a varié de 18° à 25°. Cette étuve exposée au midi assurait aux individus en expérience le maximum d'éclairement, car nous avons eu maintes fois l'occasion de constater que l'action ménagée des rayons solaires avait un rôle important dans l'accélération du développement des formes larvaires de trématodes.

Huit de ces larves, sacrifiées au bout d'un mois, six semaines, deux mois et neuf semaines, n'ont pas présenté de formes progénétiques. Cependant, toutes, sauf deux, étaient parasitées ; mais le développement des kystes ne devint manifeste qu'au bout de deux mois de séjour à l'étuve. Il y avait toujours coexistence de grandes

et de petites formes, de tailles inégales, toutefois les premières atteignaient parfois 550 à 600 µ. Les grands kystes très transparents commençaient à se couvrir de taches brunes et de nombreux petits kystes étaient entièrement recouverts d'une croûte chitineuse, produit du métabolisme de l'hôte. Nous pensions alors que, dans cette enveloppe épaisse, le distome devait s'étioler et finalement mourir ; nous verrons plus loin que, loin de compromettre son développement, cette protection de l'hôte favorise au contraire l'évolution du distome.

Le 8 avril, nous trouvions chez deux nouvelles larves de *Sialis*, isolées depuis onze semaines, et sacrifiées (expériences 650 et 650/I.A.B.), deux grands kystes chitineux, qui, en dépit de cette xénoformation, laissaient apparaître de nombreux œufs, visibles par transparence. Les dimensions de ces œufs étaient de 28 × 18 µ.

L'extraction du distome hors de son kyste par les procédés habituels, pression, introduction entre lame et la lamelle de solutions hypotoniques ou hydrolysantes, nous a permis de constater la présence d'une triple enveloppe kystique : la première enveloppe, incrustée de mélanines qui lui donnent une apparence croûteuse et une coloration brunâtre, est, comme nous le signalions, un xénokyste ; elle se brise facilement. Les deux autres enveloppes, minces et transparentes, opposent une incroyable résistance à tous les moyens mécaniques ou chimiques utilisés pour libérer le trématode inclus. L'enveloppe la plus interne, en particulier, très plastique, se distend sans éclater sous la pression, et il nous est arrivé de casser la lamelle en appuyant trop fort, sans parvenir à rompre cette membrane. Les solutions hypotoniques ou acides pénètrent aussitôt à l'intérieur du kyste et détruisent le distome sans attaquer son enveloppe. La pepsine chlorhydrique produit le même effet, et nous avons eu, un jour, le cas d'un de ces kystes contenant un distome portant près de 200 œufs, qui, après action de suc gastrique artificiel, s'est trouvé vidé entièrement de son contenu, lysé par la pepsine ; seul demeurait la membrane intacte et les œufs ainsi mis en liberté dans le kyste.

Nous avons finalement opéré avec du suc gastrique naturel, ponctionné dans l'estomac d'un batracien adulte, milieu où se produit spontanément l'évolution de la métacercaire en adulte. Son action est lente et il faut agir en même temps mécaniquement sous le microscope, pendant une à deux heures, par pression douce sur la lamelle et déshydratation ménagée.

Les deux distomes contenus dans les kystes observés le 8 avril avaient produit environ 120 à 150 œufs chacun, dont une quinzaine

avaient été *pondus dans le kyste*, phénomène entièrement nouveau dans ce cas de progénèse (voir page 137).

Rappelons que le maximum d'œufs observé jusqu'à présent dans la nature était de 64 chez des *Gammarus pulex* L., examinés par R.-Ph. Dollfus et récoltés par E. Brumpt au Bois de Boulogne, le 2 juin 1922.

Il y avait donc, chez les individus progénétiques développés chez ces larves de *Sialis*, une progénèse plus active et peut-être plus parfaite que chez ceux observés jusqu'à présent chez divers insectes ou crustacés, le déterminisme de la ponte dans le kyste résultant vraisemblablement d'une fécondité plus grande du distome.

Signalons toutefois, à côté de ces kystes chitineux progénétiques, la présence d'autres grands kystes, de mêmes dimensions, généralement transparents et non progénétiques.

Une autre larve de *Sialis*, morte le 20 avril (soit après douze semaines, plus quatre jours d'isolement), présentait environ quinze grandes métacercaires de *Pleurogenes medians*, dont trois seulement présentaient de 3 à 20 œufs.

Le 12 mai, nous avons disséqué trois nouvelles larves de *Sialis*, isolées au laboratoire. Elles portaient de très nombreuses petites métacercaires avec ou sans xénokystes. Une seule larve présentait trois grandes métacercaires progénétiques, dont deux avec enveloppe externe incomplètement chitinisée, tandis que le troisième kyste, recouvert d'incrustes, était entièrement opaque.

La première de ces métacercaires avait environ 50 œufs dans l'utérus et d'assez nombreux œufs (près de 20) étaient épars dans le kyste (fig. 53, B). Ces œufs paraissant bien formés et mûrs, nous les avons utilisés pour infester une trentaine de jeunes *Bithynia tentaculata* d'élevage (expérience 669/I.A.B.) et tenter ainsi un cycle abrégé ; mais nous n'avons pu constater l'éclosion des miracidiums.

La seconde métacercaire progénétique montrait un œuf parfait et deux autres atrophiés, réduits à de la substance coquillère.

La troisième avait huit œufs bien formés dans l'utérus mais aucun dans le kyste ; la vessie était de forme aberrante et assez semblable à celle de *Prosotocus confusus*, parasite fréquent des libellules au Bois de Boulogne. Néanmoins, sa triple enveloppe kystique, que nous n'avons pu réussir à rompre, ne nous a pas permis d'identifier ce distome avec certitude (fig. 53, A).

Le 1er juin, une quinzième larve de *Sialis* a été sacrifiée par nous après cinq mois et demi de vie captive, dans les conditions expérimentales que nous avons relatées plus haut (n° 675/I.A.B.). Cette larve manifestait depuis un mois un grand ralentissement de son

activité. Elle ne réagissait plus aux agitations artificielles créées dans l'eau qui la baignait. Seul, le contact d'une pince éveillait encore chez elle une faible vitalité. Observons en effet qu'à cette époque, dans la nature, la larve est sortie de l'eau pour se cacher sous la terre et se métamorphoser en nymphe. Cette prolongation inhabituelle de sa vie larvaire ne peut sans doute se poursuivre très longtemps, à moins que l'état larvaire ne dure deux ans et que nos spécimens aient appartenu encore à la première année.

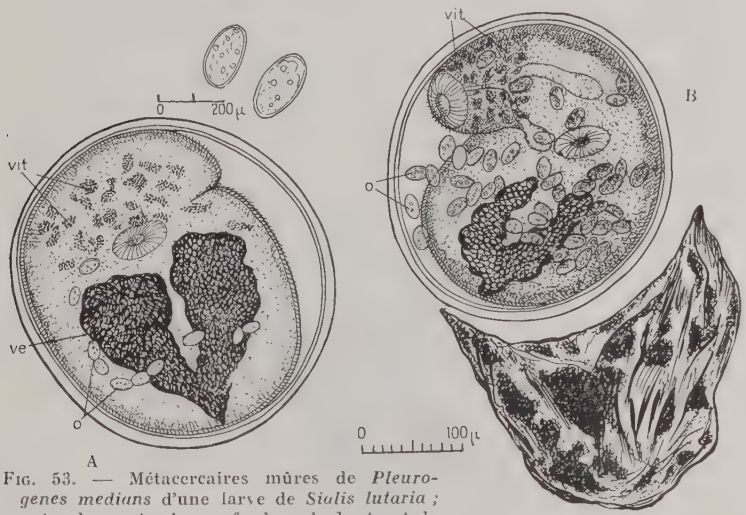


FIG. 53. — Métacercaires mûres de *Pleurogenes medians* d'une larve de *Sialis lutaria* ; noter la ponte des œufs dans le kyste et la triple enveloppe kystique. A gauche, forme à vessie aberrante. (Orig.).

La larve 675 présentait dans les muscles et la cavité générale un très grand nombre de kystes de toutes dimensions, dont environ vingt étaient de grande taille (450-600 µ de diamètre). Sur ces vingt kystes, quinze étaient *fortement chitinisés* et *tous progénétiques ;* les cinq autres, sans protection mélanique, ne présentaient pas d'œufs.

Sur les quinze métacercaires progénétiques, six montraient au moins 200 œufs et peut-être davantage ; les autres en avaient un nombre variant de 2-3 à 75 ou 100. Ces kystes ne présentaient en général que deux enveloppes, la plus interne étant toujours élastique et d'une extrême solidité, la membrane externe, encroûtée de mélanines, étant au contraire, par simple compression, assez facile

à briser sans léser le distome. Nous n'avons pu faire éclater que la membrane interne de distomes ne présentant encore que très peu d'œufs, qui nous ont permis néanmoins de les identifier de façon certaine à *Pleurogenes medians* (fig. 54).

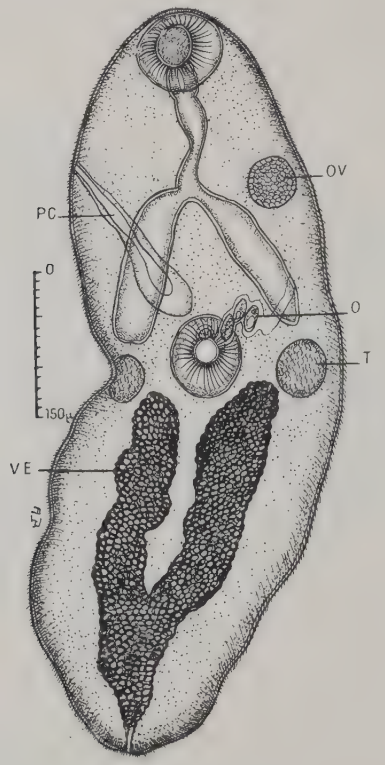


Fig. 54. — Métacercaire progénétique de *Pleurogenes medians*, sortie de son kyste vue par la face dorsale et provenant d'une larve de *Sialis lutaria*. O. : œufs ; OV. : ovaire ; P.C. : poche du cirre ; T. : testicule ; V.E. : vésicule excrétrice. (Orig.).

Les métacercaires ayant produit 200 œufs, en avaient beaucoup (une cinquantaine) répandus dans le kyste. Ces œufs n'étaient pas tous bien formés : ceux qui se trouvaient dans les premières anses utérines étaient parfois réduits à du matériel vitellin entouré de substance coquillère, ou encore d'une taille nettement inférieure à

la normale (20 μ au lieu de 28). Enfin, un tiers environ des œufs pondus dans le kyste étaient collapsés ou plus ou moins dégénérés. En revanche, les œufs de dimensions normales (28 × 18 μ), en particulier ceux qui se trouvaient dans la seconde moitié de l'utérus, dans le voisinage du pore génital, paraissaient mûrs.

Nous avons retrouvé ces particularités chez la plupart des métacercaires ayant pondu de nombreux œufs dans leur kyste, et hébergées par la larve de *Sialis* 675/A.B.-I.

Nous concluons de ces observations qu'il faut certainement admettre une action de la température dans le déterminisme de la progénèse chez *Pleurogenes medians*. Nous avons en effet observé nos premières métacercaires progénétiques le 8 avril, date à laquelle nous n'avons pas trouvé de progenèse dans la nature, lors de nos prospections périodiques au Bois de Boulogne.

Le facteur éclairement joue peut-être également ; son rôle paraît moins net. La larve de *Sialis* vit dans la vase ; dans les conditions expérimentales, les rayons solaires l'atteignaient plus aisément, mais toujours à travers les végétaux aquatiques où elle se dissimule.

Y a-t-il une action de l'hôte ? Nous avons obtenu au laboratoire, chez la larve de *Sialis*, un nombre d'œufs infiniment plus grand que ceux précédemment observés chez le gammare dans la nature. D'autre part, les observations de Ch. Joyeux et de ses collaborateurs avaient constaté la dégénérescence des métacercaires spontanées portées par les gammares gardés pendant l'hiver en captivité, dans des conditions expérimentales assez voisines des nôtres. Nous ne saurions néanmoins conclure à une action de l'hôte avant que de nouvelles observations sur l'évolution des kystes de *Pleurogenes medians* chez le gammare en captivité ne confirment les premiers résultats publiés sur ce sujet. Il est possible que la température n'intervienne qu'en association avec les rayons de la lumière solaire, ou tout autre facteur extérieur passé inaperçu.

Toutefois, signalons que ni Ch. Joyeux et ses collaborateurs, ni R.-Ph. Dollfus n'ont observé chez le gammare de kystes mélaniques. Dollfus écrit en effet en 1924 : « Examinés *in vivo*, ces kystes étaient sphériques ou un peu ovales, à paroi incolore, transparente, très mince, quelle que soit leur taille. » Dans nos expériences, au contraire, nous avons toujours observé chez la larve de *Sialis lutaria* cette enveloppe pigmentaire, particulièrement dense sur les kystes renfermant de nombreux œufs, tandis que les kystes transparents ne montraient jamais d'œufs.

W. Neuhaus (1940), étudiant avec beaucoup de détail le processus de l'enkystement de la cercaire virgule de *Pl. medians* chez différentes larves d'insectes est le seul à mentionner cette forma-

tion de mélanine, de même que la présence des trois membranes kystiques que nous avons si souvent observées. Voici comment il décrit leur formation progressive :

« L'enkystement est probablement déclenché par les propriétés chimico-physiques du liquide cœlomique de l'hôte et, par suite, ne peut être considéré que partiellement comme un comportement autonome des cercaires. Il se forme d'abord une très mince pellicule incolore. Celle-ci est identique à la couche cuticulaire externe de la cercaire. J'ai pu parfois observer directement sa séparation de la paroi interne de la cuticule. A la limite des deux couches, on observe de fines granulations provenant de la couche inférieure et peut-être dues à la disparition de la couche cuticulaire moyenne. La formation ultérieure du kyste se réalise par l'intermédiaire de la ventouse buccale. Sous l'effet des mouvements du corps, une substance d'abord granuleuse, qui s'homogénéise ensuite, est évacuée par la ventouse orale et forme la paroi kystique (fig. 55). Cette substance est produite par les organes piriformes. Peut-être la sécrétion des glandes de pénétration contribue-t-elle aussi à l'élaboration de la membrane kystique. Celle-ci, achevée, est optiquement homogène, incolore et d'une épaisseur moyenne de 2-4 µ. Par de légères pressions sur un kyste sous lamelle, on voit que le kyste se compose de deux couches. L'enkystement apparaît ainsi comme une dermatisation modifiée. Pendant dix à quatorze jours, les kystes demeurent sans changement. Puis l'hôte forme progressivement autour de cette double membrane une paroi conjonctive ; au bout de plusieurs semaines, celle-ci peut devenir assez importante ; pendant les premiers temps, elle demeure à peu près incolore. Plus tard, la partie formée la première, en contact avec l'autokyste, devient brunâtre, probablement par formation de mélanine. Le kyste se compose finalement de trois couches. Les hôtes intermédiaires ne réagissent pas tous également aux parasites. Les couches adventices sont, par exemple, plus minces chez les larves d'*Aeschna* que chez celles de *Libellula*. »

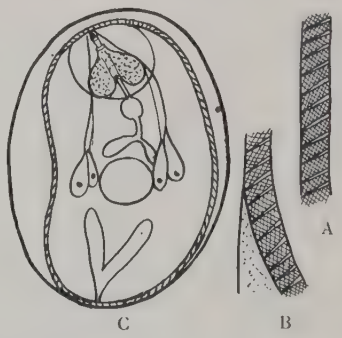


Fig. 55. — Processus de décollement de la cuticule de la cercaire pour la formation de la première enveloppe kystique. A, cuticule avant l'enkystement ; B, décollement de la cuticule et présence de fines granulations ; C, kyste formé (d'après W. Neuhaus, 1940).

Nous ne saurions prétendre que ces formations mélaniques constituent un milieu particulièrement favorable à la progénèse, étant donné que Neuhaus, qui a étudié avec tant de soin l'élaboration de ces kystes, n'a jamais observé de métacercaires progénétiques de *Pl. medians*. Notons tout au moins que cette triple barrière osmotique ne constitue pas un obstacle au développement et à la croissance du ver. Nous avons déjà signalé avec quelle rapidité toute substance non isotonique agissait sur le distome. L'adaptation à la vie osmotique semble ici parfaite et doit permettre l'utilisation au maximum des sucs nutritifs de l'hôte.

Nous avons abordé l'étude de l'action de certains milieux nutritifs sur le développement du distome enkysté (voir technique, p. 64-65). Cette étude est encore inachevée ; et nous ne pouvons relater ici que l'action du milieu Galliard (eau ordinaire, gélose, glycose pur et chlorure de sodium) qui nous a donné en trois semaines un accroissement notable des métacercaires ensemencées incluses dans les tissus de l'hôte et âgées de trois semaines.

b) Evolution des métacercaires de *Pl. medians* chez un hôte expérimentalement infesté (la larve de phrygane)

P. Mathias (1924), Ch. Joyeux et ses collaborateurs (1930), enfin W. Neuhaus (1940), ont étudié le cycle évolutif de *Pleurogenes medians :*

Mathias, faisant évoluer des métacercaires de grande taille, mais non progénétiques, chez *Rana temporaria* et *Hyla arborea,* a obtenu en douze jours, dans l'intestin grêle de ces animaux, des vers adultes présentant de nombreux œufs.

Neuhaus (1940 et 1941) a étudié expérimentalement ce cycle en infestant des larves d'*Aeschna, Libellula* et de *Phryganea,* avec la cercaire virgule de *Pleurogenes medians,* émise par des *Bithynia tentaculata.* Il a observé que les métacercaires étaient déjà infestantes au bout de quarante-huit heures et le restaient jusqu'à 67 jours, et que la durée totale du cycle variait entre 88 et 138 jours (fig. 56).

Recherchant dans la nature le pourcentage d'infestation des *Bithynia,* il admet que l'infestation naturelle se produit en été, que le maximum d'infestation s'observe en automne, époque à laquelle les mollusques présentent à la fois des infestations anciennes et récentes. Pendant l'hiver, l'évolution et les infestations cercariennes sont suspendues ; au printemps, les métacercaires jeunes atteignent leur taille maximum ; les mollusques les plus infestés périssent, de sorte que le pourcentage total d'infestation baisse, les infestations nouvelles ne s'étant pas encore manifestées.

D'après Joyeux et coll. (1930), qui se sont attachés surtout à la durée d'évolution de la métacercaire jusqu'au stade progénétique, l'infestation des gammares se produirait en juin ; notons que l'opi-

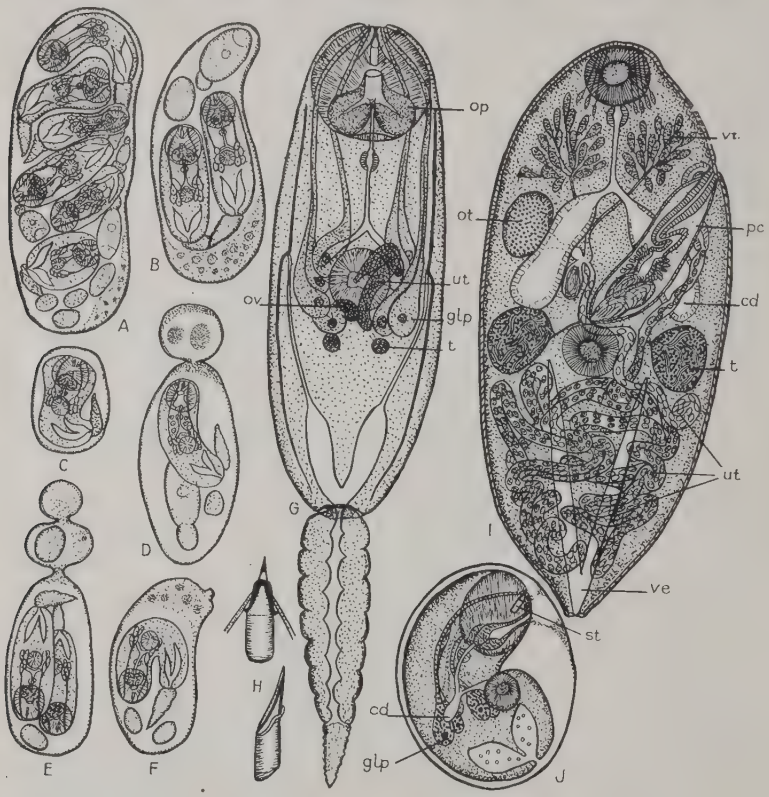


FIG. 56. — Evolution de *Pleurogenes medians* (Olss.) : A, B, C, D, E, F, sporocystes ; G, cercaire virgule ; H, stylet ; J, métacercaire ; I, adulte ; *cd :* cæcum digestif ; *glp :* glandes de pénétration ; *op :* organe piriforme ; *ov :* ovaire ; *pc :* poche du cirre ; *st :* stylet ; *t :* testicules ; *ut :* utérus ; *ve :* vésicule excrétrice ; *vt :* vitellogènes (d'après W. Neuhaus, 1940)

nion de ces auteurs est fondée sur des statistiques d'infestation naturelle, non sur des infestations expérimentales. Ils admettent ainsi que la croissance se poursuit pendant l'été et l'automne, les organes évoluent pendant la diapause hivernale, l'activité sexuelle se manifeste au printemps et la progénèse apparaîtrait peu après.

Selon ces auteurs, la progénèse semblerait donc un état ultime du stade métacercaire, qui ne se manifesterait pas nécessairement, mais qui, suivant immédiatement la période d'activité génitale de la métacercaire (constatée sur coupes), en apparaîtrait comme la suite logique.

Nous avons été surprise par la longue durée d'évolution signalée par ces chercheurs pour la croissance de la métacercaire chez ses différents hôtes intermédiaires. C'est pourquoi nous nous sommes proposée d'étudier au laboratoire son développement chez un hôte expérimental neuf et signalé par Neuhaus comme très favorable, la larve de phrygane.

Nous avons commencé par récolter un grand nombre de *Bithynia tentaculata* du gîte du Bois de Boulogne. Certaines ont émis des cercaires en pleine saison d'hiver (15 janvier), ce qui prouve que l'infestation des larves d'insectes et crustacés, même ralentie par la température, se produit constamment. Nous en avons autopsié environ 150, parmi lesquelles 12,3 p. 100 étaient infestées par une cercaire virgule. Des larves de phryganes, placées avec les débris d'hépatopancréas et du corps du mollusque, ont montré, au bout de quarante-huit heures, quelques métacercaires type *Pleurogenes medians*.

Nous avons également isolé des *Bithynia* positives et essayé d'infester avec leur cercaires un certain nombre de larves d'insectes (larves de phryganes, larves de *Chironomus plumosus*, larves de *Stegomyia fasciata*) ; seules les larves de phryganes se sont infestées. Neuhaus signale également la rareté de l'enkystement de cette cercaire chez la larve de chironome. Observons que les *Bithynia tentaculata* hébergent un grand nombre de cercaires du type *virgula*. A Richelieu (Indre-et-Loire), où nous en avons trouvé un certain nombre, la cercaire virgule de *Pleurogenes medians* existe, mais nous n'avons jamais vu de métacercaires progénétiques. L'identification de ces cercaires virgules est assez malaisée si l'on veut s'en tenir à la morphologie de la cercaire ou de la métacercaire qui vient de s'enkyster. Il faut donc faire appel également aux propriétés biologiques des formes larvaires et attendre d'autre part que la métacercaire soit suffisamment évoluée pour permettre une identification certaine. C'est ainsi que la spécificité de la cercaire pour le second hôte intermédiaire fournit souvent une bonne indication. Nous donnons ci-dessous la figure curieuse d'un enkystement multiple d'une cercaire virgule émise par *Bithynia tentaculata*, à Richelieu (fig. 57).

Cet enkystement insolite et curieux s'est produit sur une nymphe de *Chironomus plumosus* ; il était accompagné par la

pénétration de quelques rares cercaires à l'intérieur du corps de cet animal. Peut-être s'agit-il de la cercaire de *Pleurogenes medians* qui, en l'absence d'un hôte plus favorable, se serait enkystée d'une manière anormale. La nymphe de chironome, qui ne peut être conservée bien longtemps en captivité, ne nous a pas permis de suivre l'évolution de ces métacercaires.

Fig. 57. — Enkystement multiple de cercaires virgules de *Bithynia tentaculata* chez un hôte peu favorable, la nymphe de *Chironomus plumosus*. Noter la persistance du stylet et des organes virgules. (Orig.).

C'est dans une grande cuve de verre de 80 cm. de long sur 40 cm. de large et 30 cm. de haut que nous avons placé, le 21 mars dernier, environ 150 *Bithynia tentaculata* prélevées au Bois de Boulogne et 50 larves de *Phryganea* sp. provenant d'un gîte de la station de Richelieu, où *Pleurogenes medians* semble ne pas exister. En effet, la dissection de 25 larves témoins de même origine a confirmé l'absence de toute métacercaire chez cet hôte intermédiaire. Cette cuve, placée dans une pièce chauffée, était exposée au midi.

Des examens ont été pratiqués tous les quinze jours ; au bout des deux premières semaines, les larves examinées présentaient en moyenne 6 à 10 métacercaires d'environ 150 µ de diamètre

par larve. Ces dimensions n'ont guère varié après un mois et même six semaines. A partir du 15 mai, la croissance des kystes est devenue manifeste et le 1er juin dernier, soit après quinze semaines d'infestation, la plupart d'entre eux mesuraient 300 à 350 μ dans leur plus grand diamètre. Cependant, quelques petits kystes étaient également présents, témoignant d'une infestation plus récente. Les dernières larves examinées présentaient de 15 à 30 métacercaires par individu.

Nous avons pu comparer le temps d'évolution de la métacercaire chez l'hôte définitif, selon que cette métacercaire est jeune ou âgée. Chez *Rana temporaria*, le développement de grands kystes non progénétiques, trouvés spontanément chez la larve de *Sialis lutaria*, s'effectue en 10 à 13 jours (expérience 616/A.B.-I) : les distomes trouvés dans l'intestin grêle moyen ont de nombreux œufs dans leur utérus. Des métacercaires de larves de phrygane, obtenues expérimentalement 30 jours après exposition des larves aux cercaires, ne sont, au bout de 15 jours, que de petits vers immatures de 400 à 500 μ de long dans l'intestin grêle de la même *Rana temporaria*. Ces expériences ont été effectuées à une température oscillant autour de 20° C.

L'évolution de ces métacercaires de 30 jours chez la larve de phrygane a été étudiée chez *Chamæleon vulgaris*. Deux jours après ingestion, les vers étaient simplement sortis de leurs kystes mais se trouvaient déjà localisés dans l'intestin moyen de ce reptile. Au bout de 15 jours, les vers avaient notablement grandi ; ils n'avaient pas quitté leur habitat dans l'intestin grêle antérieur et surtout moyen. Après 30 jours, les vers, que l'on retrouve toujours au même endroit, montraient des centaines d'œufs mûrs dans l'utérus (expériences 667, 667', 668, 668', 679, 680, 681 et 682/A.B.-I). Ces expériences, réalisées du 11 mai au 10 juin, nous ont permis de vérifier que *Pleurogenes medians*, parasite habituel de batraciens, évoluait parfaitement chez un reptile du genre *Chamæleon* (1) et que, chez cet animal, l'évolution du parasite au printemps est rapide puisqu'elle s'est effectuée en un mois, ce qui porte le développement total à 60 jours, Neuhaus, en effet, estime de trois mois et demi à quatre mois et demi le temps total d'évolution jusqu'au ver adulte.

Nous avons essayé l'évolution chez un autre reptile, *Lacerta viridis*, ce lézard est malheureusement mort trois jours après son infestation. Nous avons retrouvé de petits vers immatures dans l'intestin moyen ; ils étaient sortis de leur kyste, mais, en raison

(1) Signalons qu'un caméléon témoin autopsié était indemne de parasites, et que parmi les huit autres, un seul (682), a présenté dans l'intestin deux grands trématodes, non déterminés, mais d'espèce différente de *Pl. medians*.

de l'extrême chaleur, le lézard, mort peut-être depuis une heure, commençait à sentir, c'est sans doute pourquoi les vers étaient morts et certains déjà dégénérés (expérience 673/A.B.-I).

L'évolution chez *Anguis fragilis* a été tentée (exp. 673'/A.B.-I), mais n'a pas été suivie de succès ; l'autopsie de l'animal, six semaines après son infestation par 25-30 métacercaires de 40 jours, provenant de larves de phryganes infestées expérimentalement, n'a pas permis de retrouver un seul de ces distomes dans le tube digestif.

Chez *Discoglossus pictus*, l'ingestion par l'un de ces batraciens (dont 4 spécimens témoins s'étaient montrés indemnes de parasites) de 5 métacercaires jeunes (8 jours), obtenues expérimentalement chez des gammares, a permis de retrouver 15 jours plus tard, dans l'intestin moyen, 2 exemplaires immatures de *Pleurogenes medians* (exp. 683/A.B.-I). Cet amphibien n'avait pas encore été signalé comme hôte définitif expérimental de *Pl. medians*.

Chez *Triton palmatus* (651/I.A.B.), l'évolution est semblable à celle de *Rana*, et le développement des métacercaires âgées, mais non progénétiques, provenant de larves de *Sialis lutaria*, s'effectue en 12 à 15 jours.

Neuhaus a effectué également un grand nombre d'expériences sur l'évolution comparée chez l'hôte définitif de métacercaires expérimentales plus ou moins évoluées ; il admet que le développement chez l'hôte définitif dépend du temps de séjour de la métacercaire chez l'hôte intermédiaire. Le développement morphologique du distome reste néanmoins semblable, que l'infestation de l'hôte définitif ait eu lieu à un stade jeune ou avec des kystes âgés. Cependant, le temps total de l'évolution n'est pas toujours constant; il est en principe de trois mois et demi, mais il peut atteindre parfois quatre mois et demi ; ces différences sont vraisemblablement dues à certains facteurs extérieurs, nutrition, état physiologique de l'hôte, température, etc.

Etant donné que l'infestation de l'hôte définitif peut se faire avec des métacercaires de 2 à 117 jours, et que, néanmoins, leur développement morphologique reste le même, il faut bien admettre que ce distome trouve, pendant un certain temps tout au moins, les mêmes conditions de développement dans la cavité générale et les téguments de l'insecte, son hôte intermédiaire, que dans l'intestin moyen des amphibiens, ses hôtes définitifs.

Il y a donc chez *Pleurogenes medians* une certaine plasticité, une spécificité moins stricte, lui permettant de s'adapter à des genres de vie très différents : vie osmotique dans le kyste, vie libre dans le tube digestif, correspondant à des conditions de nutrition également très diverses. Cette plasticité se manifeste encore par l'évolution

facile du ver chez des hôtes définitifs, appartenant à des classes différentes, comme les batraciens et les reptiles.

Pourquoi ne pas admettre dès lors que, l'activité génitale du distome se manifestant déjà parfois dans le kyste, la fécondation et la ponte puissent s'y produire également ? Cette éventualité s'appuyant sur la remarquable faculté d'adaptation de ce trématode, n'aurait, *à priori*, rien d'invraisemblable.

La progénèse a été rarement signalée en dehors du gîte découvert par Mathias. A Richelieu (Indre-et-Loire), où ce parasitisme est très commun, nous n'avons jamais observé de progénèse et de nombreux chercheurs avant nous n'ont pas été plus heureux. Cependant, R.-Ph. Dollfus signale en avoir vu chez des gammares récoltés dans la Veude (Indre-et-Loire) (1). En Allemagne, les belles études de Neuhaus, effectuées avec un soin extrême et une grande rigueur, sur un matériel abondant, ne mentionnent aucun cas de progénèse ; néanmoins, cet auteur parle de métacercaires ayant séjourné de 2 à 117 jours chez leur hôte intermédiaire.

Il est vrai que Neuhaus a fait ses expériences, non sur des gammares, mais sur des larves de libellules et de phryganes, hôtes peut-être peu favorables au déterminisme de la progénèse. D'autre part, la durée des infestations expérimentales de cet auteur était peut-être insuffisante pour permettre à ce phénomène de se manifester (2) ; car, il semble bien que le temps joue un rôle important dans l'apparition de la progénèse chez *Pleurogenes medians ;* il faudrait évidemment, pour en être sûr, pouvoir conserver à une température moyenne de 18-20°, pendant 10-12 mois, des larves jeunes de *Sialis* indemnes de parasites, expérimentalement infestées, et faire des examens périodiques de leurs métacercaires.

L'action de l'hôte, la durée d'infestation, la température, sont-elles des facteurs suffisants, et n'y a-t-il pas, à l'origine de la progénèse chez *P. medians*, un facteur génétique, inscrit ou non dans le patrimoine héréditaire de telle ou telle souche, qui expliquerait l'inconstance du phénomène, non seulement dans les différents gîtes, mais à l'intérieur d'un même hôte ?

La mise en évidence de ce caractère demanderait de patientes expériences que nous avons entreprises, mais que nous n'avons pu mener à bien, parce que nous avons manqué de matériel vivant, et plus particulièrement de larves neuves d'insectes : c'est ainsi que,

(1) Voir Extr. *C. R. Acad. Sci.*, t. 207, 1938, p. 431.

(2) 2 gammares neufs sur 15, exposés aux cercaires de *P. medians*, en juillet 1950, présentèrent, 75 jours plus tard, des métacercaires de grande taille, à double enveloppe kystique et aux vitellogènes très développés, mais non progénétiques (706/A.B.-I).

à partir d'une larve de *Sialis,* nous avons isolé une dizaine de métacercaires progénétiques et les avons fait ingérer à une *Rana temporaria* en vue d'obtenir des œufs ayant une maturation parfaite. Douze jours plus tard, cette grenouille a été sacrifiée et dans l'intestin grêle nous avons retrouvé huit distomes adultes. Avec les œufs de chacun d'eux pris isolément, nous avons infesté un lot de dix jeunes *Bithynia tentaculata* d'élevage. Nous nous trouvions ainsi avoir huit lots de dix *B. tentaculata* infestés chacun à partir des œufs d'une métacercaire progénétique mûris chez son hôte définitif.

Si ces prosobranches, dont nous n'avons pu suivre la destinée, avaient émis des cercaires, nous aurions infesté, avec chacun des lots, un certain nombre de larves neuves de phryganes et de *Sialis,* de manière à avoir autant de lots de larves infestées que de lots de *Bithynia,* ceci afin de suivre l'évolution des métacercaires expérimentales obtenues à partir d'une seule métacercaire progénétique. Les métacercaires expérimentales de chaque lot seraient donc toutes issues de la même souche, souche ayant manifesté le phénomène de la progénèse ; si toutes ces métacercaires étaient devenues progénétiques, ce serait, sans doute, que la progénèse est bien ici le fait d'un facteur héréditaire. Si une partie seulement des métacercaires étaient devenues progénétiques à l'intérieur d'un même lot, c'est peut-être que, dans la forme souche, la manifestation de la progénèse n'était que phénotypique. Supposons, en effet, que le gène soit dominant, on ne peut savoir *à priori* si une métacercaire progénétique est homozygote ou hétérozygote pour ce gène. Si elle est hétérozygote, on comprendrait qu'elle puisse donner naissance, dans les conditions que nous avons relatées, à des métacercaires progénétiques ou non. De même, si à l'intérieur d'un ou de plusieurs lots toutes les métacercaires devenaient progénétiques, on pourrait admettre que la métacercaire progénétique souche était homozygote pour le gène.

Des expériences témoins, effectuées dans les mêmes conditions avec un certain nombre de métacercaires âgées de 12 mois, mais non progénétiques et de la même espèce, permettraient de contrôler si, au bout de 8 à 12 mois, les métacercaires expérimentales obtenues restaient bien non progénétiques.

c) Conditions les plus favorables à la conservation de l'espèce et au maintien de la progénèse

La métacercaire progénétique est-elle capable d'assurer elle-même la pérennité de sa souche ou doit-elle être ingérée par un hôte définitif pour obtenir ce résultat ?

S'il faut l'intervention d'un hôte définitif, observons que contrairement à certains batraciens exotiques qui se nourrissent de poissons (*Xenopus, Rana* exotiques, etc...), les hôtes abritant le plus communément le ver adulte de *Pleurogenes medians* (*Rana esculenta, R. temporaria, R. agilis, Hyla arborea,* etc...) ne se nourrissent jamais dans l'eau. Dans ces conditions, les gammares hébergeant les formes progénétiques ne peuvent être ingérés et constitueraient une impasse s'ils n'étaient pas avalés par quelque triton vorace. Cet animal mange, en effet, certainement dans la nature des aselles et des gammares, puisqu'il présente parfois dans son corps des échinorhynques évoluant chez ces crustacés. Nous n'avons pas trouvé de tritons au cours de nos investigations au Bois de Boulogne ; il est probable qu'ils n'y sont pas très abondants.

La larve de *Sialis lutaria* est-elle plus favorable à la conservation de l'espèce ? Il nous paraît très vraisemblable, en raison de la durée prolongée de son stade larvaire et du développement exceptionnel atteint chez cet hôte par la métacercaire de *Pleurogenes medians,* que la larve de *Sialis lutaria* permette aux formes progénétiques de se suffire à elles-mêmes, sans le secours d'un hôte définitif. Toutefois, la présence de ce dernier est sans doute nécessaire, le cycle progénétique restant probablement un phénomène assez rare. Cet hôte définitif pourra être le triton, comme pour le gammare, si l'insecte infesté est ingéré pendant son stade larvaire. Si le parasitisme persiste chez l'imago, il n'y aura pas d'obstacles à ce qu'il soit absorbé par les hôtes définitifs habituels de *Pleurogenes medians* (*Rana, Hyla, Bufo*). Nous avons obtenu sans difficulté chez *Rana temporaria* l'évolution de métacercaires hébergées par *Sialis lutaria* durant son stade larvaire.

Cet insecte discret, que sa biologie larvaire expose facilement, dans les fonds vaseux, aux attaques des cercaires virgules émises par les *Bithynia,* joue donc peut-être un rôle considérable et insoupçonné dans la conservation de la progénèse chez *Pleurogenes medians.* Il resterait à prouver que sa présence est constante et non d'apparition récente ou occasionnelle, et qu'il s'agit bien ici, comme l'admet R.-Ph. Dollfus (1924) dans le cas de l'enkystement chez le gammare de *Pleurogenes medians,* d'une adaptation évolutive durable et non d'une adaptation accidentelle et temporaire.

Conclusions

Avec *Pleurogenes medians,* nous avons abordé un cas de progénèse inconstante. A côté de l'évolution normale, de beaucoup la plus fréquente, apparaissent occasionnellement des formes progénéti-

ques. Celles-ci ne représentent, en somme, que des métacercaires un peu plus avancées dans leur développement. Parvenues chez un hôte définitif, elles y achèvent normalement leur évolution et acquièrent ainsi rapidement leur maturité parfaite.

Nous avons montré le rôle probable de facteurs extérieurs tels que température, éclairement, métabolisme de l'hôte dans la manifestation de ce phénomène. Neuhaus, bien que n'ayant pas observé de progénèse, admet l'action de certains de ces facteurs sur la croissance et le développement morphologique du distome. Il n'y aurait donc rien de surprenant à ce que, chez les formes progénétiques, ces facteurs interviennent également pour permettre à la progénèse d'atteindre, chez la métacercaire, une expression plus complète. C'est bien ainsi que nous interprétons le développement exceptionnel de la progénèse chez les métacercaires progénétiques hébergées par la larve de *Sialis lutaria,* où les dimensions du kyste atteignent 650-700 μ et le nombre des œufs 200, dont plusieurs pondus dans le kyste.

Nous avons signalé d'autre part, au cours de son existence métacercarienne, la curieuse plasticité physiologique de *Pleurogenes medians,* qui peut poursuivre son développement, aussi bien chez des larves d'insectes ou de crustacés que dans l'intestin moyen d'amphibiens ou même de reptiles (expériences 616, 651, 667, 667', 668, 668', 668", 673, 673', 673"/A.B.-I). Cette grande faculté d'adaptation implique-t-elle une prédisposition particulière à la progénèse ? Nous pensons plutôt qu'elle explique la diversité de ses manifestations, depuis les formes où la progénèse, à peine amorcée, ne se signale que par la présence de coques plus ou moins atrophiées renfermant seulement du matériel vitellin, jusqu'aux métacercaires fécondes, émettant de nombreux œufs dont certains sont déjà répandus dans l'enveloppe kystique. Les divers degrés de progénèse que l'on peut observer résultent en quelque sorte des interactions particulières existant entre le distome et le milieu dans lequel il vit.

Mais le rôle initial, déterminant dans la progénèse, revient probablement ici encore au patrimoine héréditaire. On peut se demander qu'elle est la nature véritable de ce déterminant : s'agit-il seulement d'une sensibilisation de la souche à la progénèse, ce qui expliquerait l'inconstance du phénomène chez des métacercaires apparemment du même âge, ou bien encore de la mutation d'une souche déterminée fixée par la sélection ? Dans ce dernier cas, l'isolement d'une souche homozygote pour ce gène permettrait peut-être d'obtenir, comme dans le cas de *Paralepoderma brumpti* ou de *Ratzia joyeuxi,* des métacercaires qui, toutes, obligatoirement, deviendraient progénétiques.

Toutefois, cette progénèse, même obligatoire, et c'est ce qui fait l'intérêt de ce cas, reste encore imparfaite ; elle présente des degrés variables d'évolution qui, jusqu'à preuve du contraire, requièrent le concours d'un hôte définitif pour aboutir à une complète maturité. Mais, alors que dans les cas précédents rien ne peut intervenir pour modifier le cours du développement de la progénèse, il semble que, dans ce cas, divers facteurs puissent agir et déterminer peut-être, dans certaines conditions, une forme de progénèse parfaite : ainsi se trouverait réalisée la coexistence d'un cycle évolutif complet et d'un cycle abrégé, ce dernier restant conditionné par le milieu extérieur. Ce cycle nous paraît bien près de devenir effectif si les larves ou adultes de *Sialis lutaria* conservent les métacercaires de *Pl. medians* un temps suffisant pour permettre à leurs œufs de mûrir pendant la belle saison.

C'est qu'il faut, en effet, tenir compte de ce dernier facteur, le temps d'évolution. Toutes les observations expérimentales s'accordent à reconnaître que la durée du développement, chez *Pleurogenes medians,* est longue : elle s'étend sur plusieurs mois, avec une diapause hivernale si l'infestation s'est produite pendant l'arrière-saison. Précisons encore que ce facteur « durée » ne suffit pas à lui seul à faire naître la progénèse, pas plus que les conditions avantageuses de nutrition. Les métacercaires de Strigéidés, à très longue évolution, ne deviennent jamais progénétiques, pas plus que celles d'*Opisthioglyphe ranæ* ou de *Leptophallus nigrovenosus* dont les kystes très développés persistent chez les têtards pendant plus d'une année, mais n'ont jamais manifesté la moindre tendance à la progénèse. Ce phénomène n'est certainement pas un caractère acquis, malgré sa nature fluctuante et sa sensibilité particulière aux conditions du milieu dans lesquelles il se développe.

La progénèse de *Pleurogenes medians* apparaît comme une forme de transition entre l'évolution normale et celle des espèces parfaitement adaptées à ce processus simplifié de reproduction. Elle reste, de ce fait, encore malléable, et ses manifestations à venir ne seront redevables à la sélection que de ce que celle-ci aura fixé, dans le milieu naturel, qui soit favorable à leur épanouissement : préservation de certains hôtes, pérennité du gîte où ces hôtes se développent ; climat précocement tempéré, assurant à la métacercaire un temps d'évolution suffisant pour permettre la pleine réalisation de ses tendances progénétiques.

(à suivre).

Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris
et Station expérimentale de Richelieu (Indre-et-Loire)
(Dir. : Prof. H. Galliard) (Dir. honor. : Prof. E. Brumpt)

DESCRIPTION D'UN NEMATODE PARASITE DE MÉSANGE, *GEOPETITIA PARI* N. G., N. SP., INTERMÉDIAIRE ENTRE *TETRAMARIDÆ* ET *CRASSICAUDIDÆ* ET HYPOTHÈSES SUR L'INTERPRÉTATION PHYLOGÉNÉTIQUE DES HELMINTHES DE CE GROUPE.

Par **Alain-G. CHABAUD**

Les nématodes de la famille des *Crassicaudidæ* sont des parasites de Cétacés spécialement intéressants, car, aussi bien par leur habitat que par leur morphologie, ils présentent des caractères communs aux Spirurides et aux Filaires. Nous avons eu l'extraordinaire bonne fortune de trouver, à l'autopsie d'une mésange de Banyuls, un nématode qui nous paraît présenter de réelles affinités avec les *Crassicauda,* mais qui reste d'un type plus primitif et d'une classification plus facile. Nous espérons ainsi pouvoir donner une place satisfaisante aux *Crassicauda* dans la classification des nématodes.

L'étude de ces formes de passage nous paraît susceptible d'apporter quelques éléments utiles pour la compréhension des filaires et de leur adaptation à la vie tissulaire. Nous exposerons donc, à la fin de cette note, quelques hypothèses sur les modes d'évolution qui nous ont paru le plus plausible.

Nous sommes heureux de dédier le nouveau genre « *Geopetitia* » au Professeur Georges Petit, en faible témoignage de notre reconnaissance pour l'intérêt qu'il veut bien témoigner à notre travail et pour l'aide efficace qu'il nous apporte. L'espèce est désignée sous le nom de *Geopetitia pari.*

Matériel. – A la dissection d'un spécimen de *Parus ater* L. 787 N.F., tué aux abords du laboratoire Arago, à Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales), on trouve un kyste conjonctif ayant une forme irrégulièrement sphérique, d'un diamètre d'environ 70 mm., qui s'insinue sous le bord inférieur du gésier, entre la pellicule cornée et la musculature. Ce kyste contient un couple de nématodes enroulés dans un tissu conjonctif qui est extrêmement difficile à éliminer ; nous parvenons cependant à dégager cinq fragments

qui paraissent représenter la totalité du corps de la femelle, et un dernier fragment beaucoup plus mince, qui est l'extrémité postérieure du mâle. L'extrémité antérieure de ce spécimen n'a pas été retrouvée. Ces nématodes sont déposés dans la collection de l'Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris (1).

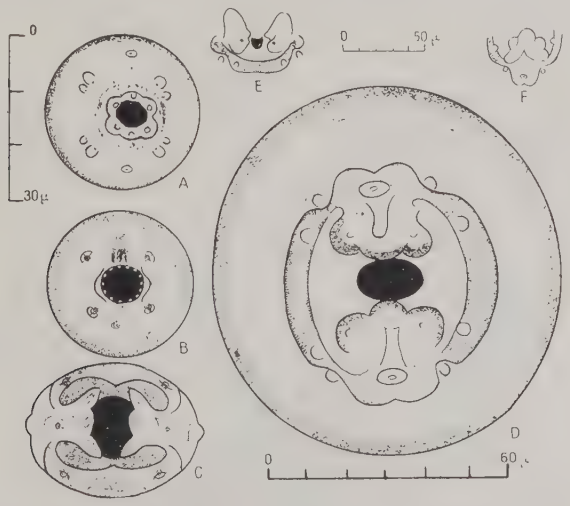


Fig. 1. — Extrémité céphalique en vue apicale de différentes espèces de *Tetrameridæ*

A. — *Microtetrameres spiralis* (Seurat, 1915). Mâle [du proventricule de *Bubulcus ibis* (L.) de Tit-Melil (près Casablanca), Maroc, 1-10-49] (échelle 0,30 µ).
B. — *Tetrameres americana* Cram 1927. Femelle. D'après Chitwood et Wehr, 1934.
C. — *Tetrameres americana* Cram, 1927. Mâle. D'après Chitwood et Wehr, 1934.
D. — *Geopetitia pari.* Femelle (échelle 0-60 µ).
E-F. — *Geopetitia pari.* Femelle. Vues ventro-apicale (E) et latéro-apicale (F) destinées à montrer la forme des pseudo-lèvres (échelle 0-50 µ).

Description. — **Femelle** : La longueur totale des cinq fragments est de 53 mm. La largeur maxima d'environ 1 mm. L'extrémité antérieure est fine, mais le corps se dilate rapidement en arrière de l'œsophage ; la partie moyenne est fortement enroulée ; l'extrémité postérieure, très caractéristique, se réduit en un long pédoncule qui porte à sa terminaison une boule d'un demi-millimètre de diamètre. La cuticule porte des stries transversales très fines et rappro-

(1) Nous devons cette mésange à M. H. Terry et nous lui en exprimons ici notre vive reconnaissance.

chées ; elle est très mince et laisse voir par transparence les noyaux sous-cuticulaires, comme on le constate chez les Filaires ou les Dracunculides. Les champs latéraux, fortement marqués, sont larges de 140 μ.

On ne distingue pas de fibres musculaires transversales, comme on en trouve chez les femelles de *Tetrameres*.

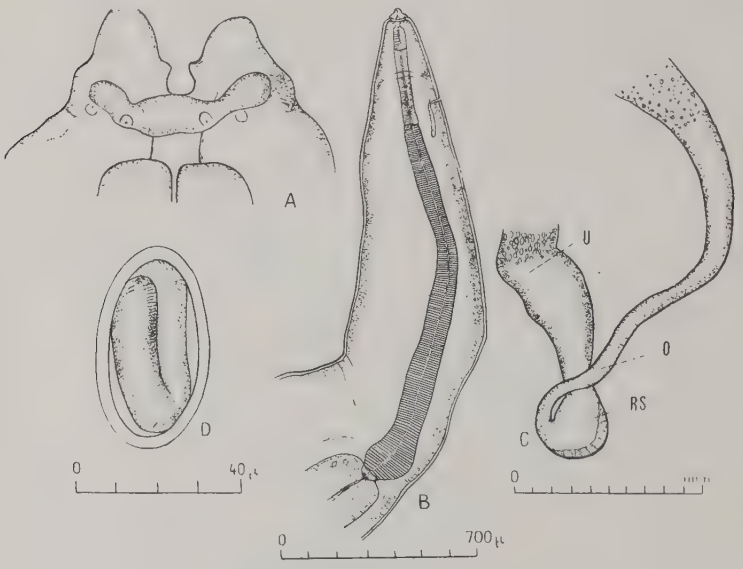


Fig. 2. — *Geopetitia pari*. Femelle.
A. — Extrémité céphalique ; vue ventrale (échelle 0-40 μ).
B. — Extrémité antérieure ; vue latérale (échelle 0-700 μ).
C. — Oviducte (O.), réceptacle séminal (R.S.) et naissance d'un utérus (U.) (échelle 0-1 mm.).
D. — Œuf embryonné (échelle 0-40 μ).

L'extrémité céphalique (fig. 1 D.) est constituée essentiellement par deux pseudo-lèvres latérales, qui forment chacune trois lobes. Le lobe latéral, dirigé verticalement (en vue apicale), a une hauteur de 25 μ ; les deux lobes sublatéraux ont une orientation plus horizontale (fig. 1 E., F.). Chacun de ceux-ci porte une papille du cycle interne, rudimentaire, mais bien distincte ; par contre, nous n'avons pas pu voir la paire de papilles latérales du cycle interne. Les bases de chacune des pseudo-lèvres sont reliées entre elles par un gros anneau cuticulaire sur lequel sont insérées les quatre papilles

médio-médianes. Au contraire, les quatre papilles latéro-médianes sont postérieures à ce cercle et se trouvent dans les angles que forme l'anneau cuticulaire lorsqu'il se raccorde à la base des pseudo-lèvres. Les amphides sont situées latéralement, au même niveau que les papilles médio-médianes. Les pseudo-lèvres ne bordent pas

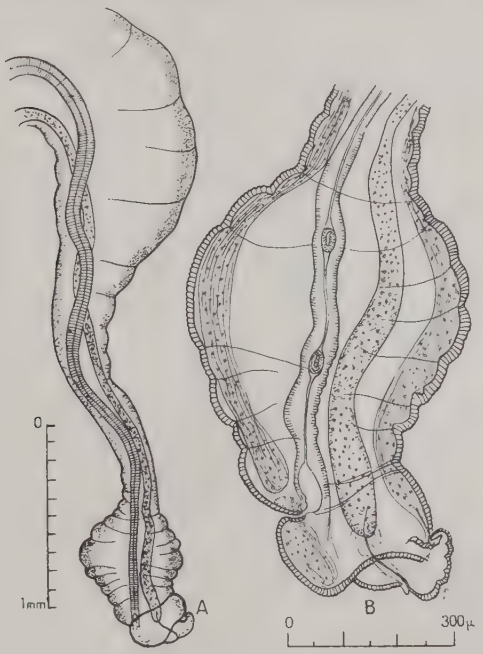


FIG. 3. — *Geopetitia pari*. Femelle.
A. — Portion pédonculée et extrémité postérieure du corps.
B. — Extrémité postérieure ; vue latérale.

directement l'ouverture buccale. Celle-ci, ovalaire, à grand axe latéral (17 µ × 10 µ), s'ouvre au centre d'une surface plane, limitée par la base des pseudo-lèvres et le bord antérieur de l'anneau cuticulaire. La cavité buccale est réduite à un tube cylindrique, haut de 18 µ et large de 12 µ (fig. 2 A.).

L'anneau nerveux entoure l'œsophage musculaire à 255 µ de l'apex. Les diérides, longues de 4 µ, ont la forme d'une petite aiguille enflée à l'apex ; elles sont placées symétriquement, à 300 µ de l'extrémité antérieure. Le pore excréteur (fig. 2 B.) s'ouvre ventrale-

ment, 35 µ plus en arrière ; il est en rapport, par l'intermédiaire d'un petit canal, avec une cellule excrétrice, longue de 100 µ, qui est très éloignée de l'œsophage. L'œsophage musculaire, long de 405 µ, paraît présenter une légère différenciation dans sa portion antérieure, sur une hauteur de 140 µ. L'œsophage glandulaire, long de 1.350 µ, garde un diamètre comparable à celui de l'œsophage musculaire, mais il est de coloration nettement plus foncée. L'intestin, de teinte très sombre, conserve une largeur d'environ 250 µ dans la partie moyenne du corps, puis se rétrécit à environ 6 mm. de l'extrémité postérieure, et devient filiforme dans son trajet terminal.

L'extrémité postérieure du corps est remarquable par l'existence d'un véritable pédoncule (fig. 3 A.), long d'environ 1,3 mm., et large de 200 µ, qui relie la portion moyenne du corps à une boule dilatée subterminale, large de 500 µ et haute de 750 µ. Celle-ci est bridée par sept à huit profondes annelures, et c'est au fond de l'avant-dernier sillon que s'ouvre l'orifice vulvaire. En arrière de cette portion dilatée est appendue la queue, d'aspect « chiffonné », rejetée dorsalement et terminée par un petit mucron long de 15 µ (fig. 3 B.). L'anus est très petit et s'ouvre à 170 µ de la pointe caudale. La vulve, située à 240 µ en avant de l'anus, est profondément enfouie entre les deux dernières dilatations de la boule précaudale et elle est invisible en vue ventrale. L'ovéjecteur, extraordinairement long (20 mm.), est très peu différencié et ne paraît pas présenter de sphincter spécialisé. Il se divise en deux branches longues de 3 et de 4 mm., qui se raccordent chacune à un utérus. Les deux utérus, qui renferment un nombre incalculable d'œufs, se terminent par un gros réceptacle séminal (fig. 2 C.). Les oviductes et les ovaires sont courts (respectivement 2 mm. et 9 mm.). Les œufs (fig. 2 D.), à coque épaisse, mesurent 46 à 50 µ de long et 28 à 32 µ de large. Ils contiennent une larve munie d'une épine céphalique.

Mâle : Longueur inconnue ; largeur d'environ 240 µ. La cuticule, appliquée contre le corps dans la partie antérieure, se décolle et prend un aspect boursouflé dans les deux derniers millimètres ; cet aspect s'exagère ventralement dans la courbure de la queue, si bien que les papilles caudales, brièvement pédonculées, paraissent soutenir des ailes caudales. En réalité, il n'y a pas d'ailes caudales bien différenciées et les papilles perforent simplement une cuticule très dilatée.

Queue (fig. 4 A. B.), longue de 260 µ, terminée par un mucron long de 22 µ. Le cloaque s'ouvre au centre d'une grosse bulle cuticulaire, transparente, demi-sphérique, d'un diamètre de 80 µ, à tra-

vers laquelle passent les spicules. Dans les bords latéraux de cette bulle sont incluses deux paires de papilles juxta-cloacales. Il existe encore une papille précloacale légèrement en avant des précédentes ; sur notre exemplaire, cette papille est impaire et se trouve sur le côté gauche. Les papilles postcloacales, au nombre de cinq paires, sont étagées régulièrement sur une ligne droite sub-ventrale ; elles

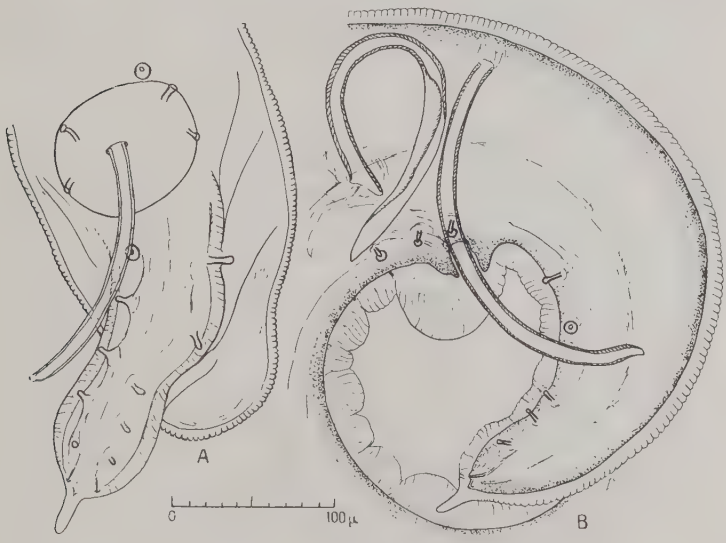


Fig. 4. — *Geopetitia pari*. Mâle. Extrémité postérieure.
A. — Vue ventrale.
B. — Vue latérale.

diminuent progressivement de taille d'avant en arrière. Les phasmides, situées également au niveau de cette ligne, sont très postérieures. Il n'y a pas de gubernaculum. Les deux spicules, fortement arqués ventralement, sont égaux et mesurent 280 µ. Ils ont la forme d'une baguette simple, sans renflement.

Affinités zoologiques. — Nous croyons qu'il est possible d'établir les affinités de ce nématode avec deux groupes déjà connus.

1° L'extrémité postérieure de la femelle, qui est l'élément le plus caractéristique de ce ver, rappelle immédiatement la famille des *Crassicaudidæ*, parasites de cétacés, où la vulve s'ouvre également au fond d'un sillon qui bride la queue globuleuse de la femelle.

L'extrémité céphalique des *Crassicauda* est malheureusement encore mal connue. Cependant Baylis (1916 et 1922) a décrit, chez *C. crassicauda* (Creplin, 1829) quatre papilles submédianes et a découvert l'existence de papilles sur le cycle interne. En outre, l'espèce *C. giliakiana*, décrite par Skjrabin et Andreewa (1934) possède, comme notre spécimen, deux très fortes pseudo-lèvres latérales. La biologie des *Crassicauda* est très comparable à celle de *Geopetitia*. Ce sont des parasites tissulaires, dont l'extrémité postérieure de la femelle s'ouvre dans une cavité naturelle (appareil uro-génital, glande mammaire, fosses ptérygoïdes ou estomac).

2° Les nématodes de la famille des *Tetrameridæ* présentent également des affinités avec nos spécimens ; ces affinités paraissent d'autant plus remarquables qu'elles concernent la structure de l'extrémité céphalique, dont la valeur phylogénique est reconnue par tous les nématodologistes modernes. Nous avons figuré (fig. 1 A.) l'extrémité céphalique du mâle de *Microtetrameres spiralis* (Seurat 1915) qui montre la persistance de huit papilles sur le cycle externe et d'un cycle interne complet de six papilles. L'extrémité céphalique de *Tetrameres americana* Cram 1927 (fig. 1 B. C.), empruntée aux travaux de Chitwood et Wehr (1934), montre la réduction des papilles céphaliques du cycle externe dans les deux sexes et l'apparition chez le mâle de pseudo-lèvres trilobées qui correspondent très bien à celles de *Geopetitia*. Nous pouvons noter également, à titre accessoire : *a*) la forme générale du corps de la femelle, difficile à préciser sur les fragments dont nous disposons, qui semble cependant être dilaté et fortement enroulé, comme chez *Microtetrameres* ; *b*) la forme de l'oviducte et du réceptacle séminal superposable à ce que figure Seurat (1913) pour *Microtetrameres inermis* (Linstow 1879) ; *c*) l'extrémité postérieure du mâle, dépourvue de gubernaculum et d'ailes caudales ; *d*) le tube digestif volumineux et sombre dans la partie moyenne du corps, réduit à un tube étroit dans sa portion terminale.

Donc, en dehors d'une cavité buccale extrêmement réduite, qui est propre à *Geopetitia*, ce genre présente des caractères intermédiaires entre les *Crassicaudidæ* et les *Tetrameridæ*. Cette constatation prend toute sa valeur lorsque l'on sait que des helminthologistes aussi avertis que Baylis (1922), Baylis et Daubney (1926), Joyeux et Baer (1931), qui ignoraient l'existence d'un genre intermédiaire, insistaient déjà sur les affinités de *Crassicauda* et des *Tetrameres*.

Il est toujours dangereux de rassembler dans un même groupe des parasites ayant une biologie comparable, car l'identité d'habitat amène très fréquemment des convergences difficiles à déceler. Un

groupe tel que la super-famille des *Filarioidea,* par exemple, est probablement polyphylétique. Nous devons cependant reconnaître que l'état actuel de nos connaissances rend son existence indispensable. A une échelle plus réduite, le genre *Tetrameres,* qui nous intéresse spécialement ici, présente, sous un aspect macroscopique très homogène, une extrême variété dans la constitution de l'appareil génital femelle, ainsi que l'a bien remarqué Seurat (1914, p. 817), et même, à un moindre degré, dans l'anatomie céphalique ; mais, ici encore, la conservation du genre *Tetrameres* paraît actuellement obligatoire.

L'ensemble *Tetrameres* (*sensu lato*), *Geopetitia* et *Crassicauda* pourrait donc également cacher des espèces d'origine assez éloignée. L'erreur commise en les rassemblant paraît pourtant devoir être assez limitée, car leur structure céphalique, relativement primitive, permet de leur assigner une place bien précise à côté de la famille des *Spiruridæ*. Nous proposons donc, d'une part de considérer les *Tetrameridæ* comme une famille distincte des *Spiruridæ ;* d'autre part, de diviser les *Tetrameridæ* en trois sous-familles : *Tetramerinæ, Geopetitiinæ* et *Crassicaudinæ,* que nous chercherons à définir de la façon suivante :

· · *Tetrameridæ* Travassos 1914.

Spiruroidea. Extrémité céphalique assez variable généralement pourvue de pseudo-lèvres latérales ; 8 ou 4 papilles sur le cycle externe ; cycle interne souvent rudimentaire, parfois atrophié. Femelles à *vulve très postérieure,* ayant un corps plus ou moins déformé par un nombre énorme d'œufs embryonnés. Mâles *dépourvus d'ailes caudales. Gubernaculum absent.* Les femelles sont des parasites tissulaires qui perforent une cavité naturelle de l'hôte pour y déposer leurs œufs.

— *Tetramerinæ* Raillet 1915.

Tetrameridæ à dimorphisme sexuel intense. La déformation des femelles porte sur la portion moyenne du corps et respecte les extrémités antérieure et postérieure. Parasites du proventricule des oiseaux, les femelles dans les glandes de Lieberkuehn, les mâles généralement libres dans la lumière.

Genre type : *Tetrameres* Creplin 1846 ; autre genre : *Microtetrameres* Travassos 1915.

— *Geopetitiinæ,* n. s. fam.

Tetrameridæ à cavité buccale (mésostome) très réduite. La déformation des femelles, sensible dans la partie moyenne du corps, porte essentiellement sur l'extrémité postérieure qui est formée successivement d'un long pédoncule, d'une portion globuleuse et d'une pointe caudale atrophique. Parasite tissulaire des oiseaux.

Genre type unique : *Geopetitia. Geopetitiinæ ;* extrémité céphalique

portant deux pseudo-lèvres latérales trilobées avec papilles du cycle interne rudimentaires. Existence d'un anneau cuticulaire épais réunissant la base des pseudo-lèvres et sur lequel sont insérées les quatre papilles médio-médianes du cycle externe. Les quatre papilles latéro-médianes sont postérieures à ce cercle. Mâles à spicules égaux.

— *Crassicaudinæ* (Yorke et Maplestone 1926, famille).

Tetrameridæ à dimorphisme sexuel peu marqué. Le corps d'aspect filariforme est marqué chez la femelle par un étranglement de la partie postérieure où s'ouvre la vulve. Queue de la femelle globuleuse avec anus terminal. Les spicules du mâle sont petits ou atrophiques. Parasites tissulaires des cétacés.

Genre type unique : *Crassicauda* Leiper et Atkinson 1914.

Hypothèses sur l'interprétation phylogénétique des Tetrameridæ. — De règle générale, les nématodes parasites du tube digestif tendent à coloniser les autres milieux qui sont offerts par l'hôte. L'adaptation au tissu pulmonaire ou à l'arbre urinaire est ainsi extrêmement fréquente dans les groupes les plus variés. Par contre, les nématodes vivant à l'état adulte dans la cavité générale de l'hôte appartiennent presque exclusivement à l'ordre des *Spirurida*. Les espèces parfaitement adaptées à ce nouveau milieu sont excessivement nombreuses et se répartissent au moins en deux groupes bien différents : 1° les Dracunculides, qui paraissent avoir une origine commune avec les *Camallanoidea* ; 2° les *Filarioidea*, groupe probablement hétérogène, mais dont les principaux troncs d'origine semblent avoir des points communs avec les Spirurides les plus primitifs (dont les *Thelaziidæ* paraissent actuellement les meilleurs représentants) (1).

A côté de ces groupes de filaires parfaitement adaptées à leur milieu, on pourrait peut-être concevoir des groupes ayant évolué dans le même sens, mais à partir de souches déjà plus spécialisées, ayant un pouvoir évolutif moindre. Celles-ci donneraient des rameaux évolutifs abortifs, incapables de rompre tout contact avec le milieu extérieur. Ces rameaux seraient ainsi beaucoup moins riches en espèces et ne devraient leur persistance qu'à une production intense d'œufs, entraînant d'importantes déformations dans le corps de la femelle.

Si nous admettons cette hypothèse, la situation des *Tetrameridæ* dans l'échelle évolutive des nématodes pourrait être envisagée de la façon suivante :

(1) Nous ne partageons pas l'opinion de Seurat (1921) qui place l'origine des filaires dans les *Acuariidæ*, car ceux-ci sont déjà spécialisés et présentent en particulier des pseudo-lèvres latérales qui n'existent jamais chez les filaires.

Les Tétramères représenteraient des poussées évolutives parallèles à celles des Filaires, mais qui, au lieu de partir de souches peu différenciées, se seraient produites dans la famille déjà spécialisée des *Spiruridæ*. Chacune des trois sous-familles pourrait ainsi être considérée comme une relique marquant différentes tentatives avortées à des étapes variables, avant d'avoir atteint un stade filaire vivant librement dans les tissus de l'hôte. La conservation de l'espèce nécessitera une déformation du corps de la femelle d'autant plus intense que l'évolution aura été bloquée plus précocement et que l'espèce sera restée plus éloignée de la réalisation du type filaire.

— Les *Tetramerinæ* qui sont à peine libérés du tube digestif restent très proches des Spirurides et présentent peu de traits communs avec les Filaires.

— *Geopetitia* marque une étape intermédiaire ; tout en conservant de nombreux caractères de Spirurides, certains éléments, tels que la cuticule ou le mésosome, sont du type Filaire.

— Les *Crassicauda* enfin, largement libérés du milieu intestinal, entrent certainement dans le cadre des *Spiruroidea,* puisque certaines espèces possèdent des pseudo-lèvres latérales, mais ils ressemblent réellement à des Filaires ; ils ont été primitivement classés dans ce groupe, et l'on sait même que l'espèce *C. fuelleborni* (Hoeppli et Hsü 1929), Baylis 1932, a été décrite dans le genre *Onchocerca.*

Résumé

Description d'un nématode, parasite de *Parus ater* de Banyuls, qui est localisé dans un kyste péritonéal et dont l'extrémité postérieure de la femelle reste en contact avec le gésier de l'hôte. La morphologie de cette espèce, nommée *Geopetitia pari* n.g. n.sp., est intermédiaire entre celle des *Tetrameridæ* et celle des *Crassicaudidæ*. Nous proposons de réunir ces trois groupes dans une famille unique, les *Tetrameridæ*, qui est divisée en trois sous-familles : *Tetramerinæ*, *Geopetitiinæ n.s.fam.*, et *Crassicaudinæ*. A titre purement hypothétique, nous proposons de considérer les *Tetrameridæ* comme les représentants de poussées évolutives parallèles à celles des Filaires, mais qui, au lieu de provenir comme ces dernières de souches peu spécialisées, seraient issus de la famille des *Spiruridæ*. Les trois sous-familles représenteraient des stades plus ou moins précocement abortifs de processus évolutifs comparables.

Bibliographie

Baylis (H. A.). — On *Crassicauda crassicauda* (Crepl.) (Nematoda) and its Hosts. *Ann. and Mag. Nat. Hist.*, 1916, (8), XVII, 144-148, 1 fig.

— Note on the habitat and structure of *Crassicauda* (Nematoda). *Parasit.*, XIV, 1922, 9-12, fig. 1-3.

— A list of worms parasitic in *Cetacea. Discovery reports*, VI, 1932, 393-418.

Baylis (H. A.) et Daubney (R.). — A synopsis of the families and genera of *Nematoda. British Mus.*, 1926, 277 pp.

Chitwood (B. G.) et Wehr (E. E.). — The value of cephalic structures as characters in nematode classification, with special reference to the superfamily *Spiruroidea. Zeitsch. f. Parasit.*, VII, 1934, 273-335 + 1 pl., fig. 1-20.

Cram (E. B.). — Bird parasites of the nematode suborders *Strongylata, Ascaridata* and *Spirurata. Smiths. Inst.*, Bul. 140, xvii + 465 pp., fig. 1-144.

Hoeppli (R.) et Hsü (H. F.) *in* Hoeppli, Hsü et Wü. — Helminthologische Beiträge aus Fukien und Chekiang. Teil II. Parasitische Nematoden aus Vögeln und einem Tümmler. *Beihefte z. Arch. f. Schif. u. Trop. Hyg.*, XXXII, 1929, 24-34 + 5 pl. + 1 fig.

Joyeux (C.) et Baer (J. G.). — Sur la présence du nématode *Crassicauda crassicauda* (Creplin, 1829) chez un dauphin des côtes de la France. *Bull. Soc. Path. Exot.*, XXIV, 1931, 198-203, fig. 1-3.

Leiper (R. T.) et Atkinson (E. L.). — Helminthes of the British Antarctic Expedition, 1910-1913. *Proc. Zool. Soc.*, 1914, 222-226.

Seurat (L. G.). — Observations sur le *Tropidocerca inermis* Linst. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, V, 1913, 191-199, fig. 1-11.

— Sur un nématode parasite du flamant rose. *C.R. Soc. Biol.*, LXXVI, 1914, 814-817, fig. 1-4.

— Sur deux *Tropidocerca* des *Ardeidæ*. *C.R. Soc. Biol.*, LXXVIII, 1915, 279-282, fig. 1-4.

— Orthogénèse des Filaires. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, XII, 1921, 31-37, 1 fig.

Skrjabin (K. I.) et Andreewa (N. K.). — Un nouveau nématode *Crassicauda giliakiana*, n. sp., trouvé dans les reins de *Delphinoptera leucos*. *Ann. Parasit.*, XII, 1934, 15-28, fig. 1-13.

Travassos (L.). — Contribuições para o conhecimento da fauna helmintolojica brazileira. III. Sobre as especies brazileiras do genero *Tetrameres* Creplin, 1846. *Mem. Inst. Osw. Cruz*, VI, 1914, 150-162 + 8 pl., fig. 1-21.

— Sobre as especies brazileiras de genero « *Tetrameres* Clipin », 1846. (Nota prévia). *Brazil med.*, XXIX, 1915, 297-298.

Yorke (W.) et Maplestone (P. A.). — *The nematode parasites of vertebrates* Londres, 1926, x + 536 pp., fig. 1-307.

Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Paris
(Directeur : H. Galliard)
et Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer
(Directeur : G. Petit).

RECHERCHES SUR L'INFESTATION EXPÉRIMENTALE A *STRONGYLOIDES STERCORALIS* AU TONKIN

(3e note)

Par **Henri GALLIARD**

XII. — ACTION DES FACTEURS PHYSIQUES ET CHIMIQUES SUR LE DÉVELOPPEMENT EXOGÈNE ET ENDOGÈNE

A. ROLE DE LA TEMPÉRATURE DANS LE DÉVELOPPEMENT EXOGÉNE

Les résultats obtenus par les différents auteurs qui ont étudié cette question (Faust, 1930 ; Van Durme, 1902 ; Kreis, 1932 ; Alicata, 1935) sont à peu près concordants.

D'après Sandground (1926), la température optima pour le développement des cycles direct et indirect de *S. stercoralis* se situe entre 25° et 30° C. La température de 37° n'est cependant pas inhibitrice. A 18°-19° C., les résultats de la culture sont comparables à ceux obtenus à 26°, mais la marche du développement est plus lente. A 14°, les résultats sont les mêmes. Entre 11° et 13°, le cycle sexué se manifeste encore, mais avec un grand retard, de même que le nombre des larves filariformes du cycle direct est considérablement réduit.

Pour Cordi et Otto (1934), utilisant *S. fulleborni*, la température optima pour la coproculture est entre 23°-30° ; les œufs éclosent en 6 à 10 heures, les adultes en 2 à 3 jours, les larves infestantes en 3 à 4 jours. A 15°-16° C., le cycle libre s'effectue normalement, mais avec retard. A 10°-11° ou à 37°-40°, seules quelques larves évoluent de façon lente dans le premier cas, accélérée dans le second. Au-dessus de 43°, les larves sont tuées. De 0° à 8°, quelques œufs éclosent, mais il n'y a pas d'évolution ultérieure.

C. Desportes (1944-45), avec une souche provenant de gibbons ou de chimpanzés, a constaté que les larves filariformes primaires se formaient le 3e jour seulement à 14°, 24 heures à 21°-23°. A 14°, les femelles rhabditoïdes meurent le 10e jour. A 27°-35°, les larves filariformes secondaires apparaissent le 3e jour.

En outre, Brumpt (1921) avait montré que le rapport des sexes n'était pas modifié par les variations de température.

Notons que T. de V. Beach (1936) a signalé l'action du milieu nutritif sur la nature du cycle exogène.

Nous n'avons pas repris cette question déjà très étudiée, mais nous avons cherché à préciser exactement l'heure d'apparition des différentes formes pour les différentes souches à une température moyenne de 28°.

Souches	T° moyenne	Larves strongyloïdes	♀ et ♂	Début de matur. des œufs
Thuoc. 11e p.....	28°	18 heures	21 h.	37 heures
Thuoc. 53e p.....		19 h.	18 h.	25 h.
Thuoc. 65e p.....		19 h.	17 h.	27 h.
Chien I, 6e p.....		23 h.	19 h. 30	32 h.
Tour. 10e p.....		25 h.	20 h.	26 h.

Il existe donc certaines différences, suivant les souches, qui sont peut-être en rapport avec le type de développement primitif chez l'homme. La souche Thu. était du type direct pur, de même que la souche chien I, la souche Tour. du type indirect prédominant.

Quoi qu'il en soit, la transformation des larves rhabditoïdes en strongyloïdes primaires nécessite au moins 18 heures dans les conditions normales. Par contre, ainsi que nous l'avons déjà signalé, et comme d'autres ont pu l'observer, dans les cas de strongyloïdose mortelle par auto-infestation massive, l'hypervirulence est caractérisée par la transformation qui s'opère en quelques minutes après l'évacuation des larves rhabditoïdes, ou même directement dans l'intestin.

Longévité des larves et des femelles rhabditoïdes. — Aux températures permettant l'évolution, la survie de ces formes est évidemment courte. Par contre, à 8° C., le développement est arrêté.

Les larves rhabditoïdes peuvent survivre huit jours à 8° en coproculture de charbon, mais dès le quatrième jour la moitié sont mor-

tes. Remises à 30° après huit jours à 8°, elles meurent toutes en 24 heures.

Les larves de deux générations sont encore plus sensibles et meurent en trois jours à 8°.

Les femelles rhabditoïdes matures résistent trois jours à 8°.

TABLEAUX. — *Longévité des larves filariformes*

TEMPÉRATURE	CHARBON	BUVARD	FÈCES	EAU DISTILLÉE	TERRE HUMIDE	EAU PHYSIOL.	TYRODE	RINGER
— 2° (glace)	1 heure (moitié revit à 30°) 2 heures (très rares revivent à 30°) 5 heures (aucune ne revit à 30°)							
+ 8°	47 jours	40 jrs	22 jrs	7 jrs	28	17	22	20
+ 15° (moy.)	48 —			30 jrs	45	46	49	54
+ 18° (moy.)	31 —							
+ 23° (moy.)	34 —			11 jrs	30	17	50	42
+ 25°	16 —		7 jrs		32	20	32	28
+ 27°,7 (moy.)	31 —	20 jrs						
28° (moy.)	28 —							
29° (moy.)	23 —							
30°	27 —	16 jrs	6 jrs	8 jrs	27	9	17	17
37°	8 —			5 jrs				
40°	7 —							
45°	3 —							
50°	1 heure 30							

Longévité des larves filariformes. — Les recherches faites par différents auteurs montrent que la longévité des larves filariformes de *Strongyloides stercoralis* est beaucoup moins grande que celle des larves d'Ankylostome.

Le tableau X montre la longévité des larves de *S. stercoralis* à différentes températures. Il semble que la température optima soit 8° à 15° C. en coproculture de charbon. Les solutions de Ringer et surtout de Tyrode permettent une longue conservation.

A une température supérieure à 25°, c'est la coproculture de

charbon et le sable humide qui constituent les milieux les plus favorables.

Si on compare, avec ces chiffres, la longévité d'*Ancylostoma caninum*, on voit qu'elle est de :

à 15° : 150 jours dans eau distillée, eau physiologique, 180 jours dans le Tyrode, 120 dans le Ringer ;

à 30° : 80 à 90 jours dans l'eau distillée, l'eau physiologique, le Ringer, 120 dans le Tyrode ;

à 8° : 150 jours dans tous les milieux, 180 dans Tyrode.

Notons que des chiffres beaucoup plus élevés ont été obtenus par différents auteurs. On peut dire que la longévité maxima des larves d'Ankylostomes n'a probablement pas encore été fixée. Leur résistance aux antiseptiques est infiniment plus grande que celle de *S. stercoralis*.

Leur virulence est certainement diminuée, comme l'a montré Ackert (1924) avec des larves de Necator qui avaient perdu au bout de 18 mois la faculté de pénétrer dans les tissus.

La réfrigération et le vieillissement agissent de même sur les larves de *S. stercoralis*, comme nous le montrerons plus loin.

Il est évident, également, que les larves filariformes de *S. stercoralis* vivent moins longtemps que celles d'Ankylostome dans les liquides que dans les coprocultures de charbon et la terre humide aux températures défavorables. Ceci peut expliquer, comme nous l'avons suggéré à propos des infections spontanées du chien, que l'ankylostomose soit généralisée chez les chiens et la strongyloïdose si rare.

B. — *EFFETS DE LA REFRIGERATION DES LARVES INFESTANTES SUR LE DEVELOPPEMENT ENDOGENE*

Ainsi, les différents auteurs qui ont étudié l'action de la température sur le développement de *S. stercoralis* se sont contentés d'envisager le cycle exogène.

Nous avons cherché à savoir si les larves rhabditoïdes et les larves strongyloïdes infestantes, soumises à l'action temporaire du froid, au cours de leur vie libre, pouvaient acquérir de nouvelles propriétés biologiques dans leur passage chez un animal neuf.

Action du froid sur les larves strongyloïdes. — Les larves ont été soumises au froid pendant 10 jours afin d'éviter toute mortalité qui aurait pu fausser l'expérience, bien que la longévité à cette température soit beaucoup plus longue. Puis les larves sont placées six

heures à la température du laboratoire, où elles reprennent leur activité primitive, et sont inoculées au chien par voie transcutanée. La réfrigération est répétée entre chaque passage. Ajoutons que nous avons pris soin de vérifier que le vieillissement des larves infestantes dans les conditions de température habituelles ne pourrait remplir le même office que le froid ; il intervient pour modifier un peu la virulence, mais n'a aucune action sur le type de développement (tableau suivant).

Souche Thu. Passages avec l. strongyl. réfrigérées	Larves strongyloïdes °/₀	Femelles rhabditoïdes °/₀	Males rhabditoïdes °/₀
Formule initiale	1,2	8,4	14
Après 1re passage.....	Mixtes 3	80	17
Après 2e passage.	— 5,2	70,6	24,2
Après 4e passage.....	— 36	43,5	20,2
Après 6e passage.....	— 81	2	17
Après 7e passage.....	— 82	0,4	17,6
Après 9e passage.....	— 100	0	0
Après 11e passage.....	— 100	0	0

Souche Thu. Passages normaux	Larves strongyloïdes. Cycle direct °/₀			L. s. cycle sexué °/₀			L. s. mixtes °/₀		
	L.S.	♀	♂	L.S.	♀	♂	L.S.	♀	♂
12e passage.....	80	12	8						
13e passage.	68	21	11						
14e passage.....	43	41	16						
15e passage	33	53	14	24	58	18	25	59	16
16e passage.....	15	64	21	12	66	22	14	56	30
17e passage.....	7	73	20	6,2	70	23	5	72	23
18e passage.....	5	71	24	4	74	22	5	74	21
19e passage.....							3	71	26

Souche Tour. Pass. avec L. str. réfrigérées	Larves strongyloïdes. Cycle direct °/₀			L. s. cycle sexué °/₀			L. s. mixtes °/₀		
	L.S.	♀	♂	L.S.	♀	♂	L.S.	♀	♂
Formule initiale.....							3	85	11
Après 1er passage.....				21	55	24			
Après 2e passage.....				35	42	22			
Après 3e passage.....				39	37	23			
Après 4e passage.....	48	32	21	45	36	17	52	30	20
Après 5e passage.....	64	17	19	62	15	23	59	22	19
Après 6e passage.....	78	5	17	69	7	24	74	6	20

Souche Thu, L. rhabd. réfrigérées	Coproculture	L. strongyloïdes °/₀	♀ rhabditoïdes °/₀	♂ rhabditoïdes °/₀
Formule initiale à 25°.		6	71	23
Après 48 h. à 8°.....		17	56	27
Après 1er passage.....	25°.....	16	61	23
	après 48 h. à 8°	18	62	20
Après 2e passage.....	25°.....	15	56	29
	après 48 h. à 8°	18	59	23
Après 3e passage.	25°.....	19	59	22
	après 48 h. à 8°	21	55	24
Après 4e passage.....	25°.....	14	65	21
	après 48 h. à 8°	18	63	19

Ainsi, au 9e passage, le type de développement indirect presque pur est passé au type direct pur (p. 205, 1er tableau).

L'opération inverse a été ensuite pratiquée. On a continué les passages sans réfrigérer les larves infestantes à partir du 12e passage. Mais, ici, on a séparé à partir du 15e passage les larves en trois séries, de provenance directe, indirecte et mixte (p. 205, 2e tableau).

On voit que l'évolution a été parallèle pour les trois cycles et que la formule initiale a été récupérée après huit passages de larves non soumises à la réfrigération. Cependant, il s'agissait d'une souche qui, à l'origine chez l'homme, était hypervirulente et du type direct pur. Il s'agissait peut-être d'un retour au type ancestral sous l'effet du froid. Nous avons donc répété l'expérience sur une souche qui, à l'origine, était du type indirect prédominant (p. 206, 1er tableau).

L'effet du froid a donc été identique. L'évolution a été sensiblement la même dans les trois séries de larves infestantes de provenance directe, indirecte ou mixte. L'expérience a été arrêtée au 6e passage.

Effet de la réfrigération sur les larves rhabditoïdes. — La survie des larves rhabditoïdes est courte à 8° et le séjour n'y doit pas dépasser 24 heures si on veut obtenir à 25°-28° un développement

L. rhabd. et strong. réfrigérées	Coproculture	Larves strongyloïdes	Femelles rhabditoïdes	Males rhabditoïdes
Coproculture initiale.	à 25° constants	6	71	23
	après 48 h. à 8° puis 25°	17	56	27
Après 1er passage.....	à 25°.....	8	67	25
	après 48 h. à 8°	18	58	24
Après 2e passage.....	à 25°.....	22	59	19
	après 48 h. à 8°	26	54	20
Après 3e passage.....	à 25°.....	28	50	22
	après 48 h. à 8°	31	47	22
Après 4e passage.....	à 25°.....	33	46	21
	après 48 h. à 8°	37	38	24
Après 5e passage.....	après 48 h. à 8°	43	34	23
Après 6e passage.....	à 25°.....	28	58	14

ultérieur normal. Les larves filariformes obtenues ont été inoculées à des chiens par voie cutanée, et l'opération a été répétée entre chaque passage (p. 206, 2e tableau).

Ainsi, l'action du froid sur les larves rhabditoïdes a eu pour effet de diminuer une fois pour toutes le pourcentage des formes sexuées. Mais le type de développement ne s'est plus modifié ultérieurement, même après quatre passages.

Dans une deuxième série d'expériences, les larves rhabditoïdes ont été réfrigérées à 8° pendant 48 heures, puis cultivées à 25°-28° ; puis les larves filariformes ont été réfrigérées à leur tour pendant 10 jours (p. 206, 2e tableau).

Ici, l'accroissement du pourcentage du cycle direct s'est manifesté, mais plus lentement que dans les cas où les larves rhabditoïdes n'avaient pas été réfrigérées.

Modification de la virulence des larves réfrigérées. — Nous avons essayé la virulence des larves strongyloïdes après 10 jours à 8° et après huit passages successifs avec des larves ainsi traitées.

Nombre de passages avec larves réfrigérées	Larves infestantes	Durée d'exposition à 30° avant inoculation	Voies d'inoculation	Durée de l'expérience	Femelles trouvées	Témoins
0.....	500	10 minutes	sur la peau	21 jours	21	121
0.....	500	10 minutes	sous la peau	22 jours	52	304
0.....	500	2 jours	sur la peau	22 jours	75	121
0.....	500	5 jours	sur la peau	21 jours	49	121
0.....	500	5 jours	sous la peau	21 jours	123	304
0.....	1.200	4 heures	sur la peau	20 jours	65	278
0.....	1.200	12 heures	sur la peau	22 jours	61	278
8.....	1.200	4 heures	sur la peau	20 jours	58	278
8.....	1.200	12 heures	sous la peau	20 jours	115	

La virulence est donc considérablement réduite, que l'infestation soit faite sur la peau ou sous la peau. Par ailleurs, le temps d'exposition à 30° des larves réfrigérées le plus favorable semble être 48 heures. Le nombre de passages ne paraît pas influer sur la virulence.

Nous avons d'autre part essayé la virulence des larves strongyloïdes provenant de chiens infestés avec des larves normales provenant elles-mêmes d'animaux infectés avec des larves réfrigérées :

Nombre de passages normaux	Larves infestantes	Voie d'inoculation	Durée de l'expérience	Femelles trouvées	Témoins
1	1.200	sur la peau	12 jours	160	225
1.....	1.500	— —	12 jours	77	225
2.....	1.200	— —	12 jours	209	
3	1 200	— —	12 jours	408	225
6.....	1.200	— —	12 jours	234	225
7.....	500 (Directes)	— —	25 jours	147	118
7.....	500 Indirectes)	— —	25 jours	92	118
7.....	500 (Mixtes)	— —	25 jours	112	118

Les résultats sont très variables. Dans certains cas, la virulence tend à s'élever au-dessus du niveau normal. En séparant les larves des différents cycles, direct, indirect et mixte, on voit que les larves directes sont plus virulentes que les autres.

Conclusion. — L'action temporaire du froid sur les larves strongyloïdes, remises à 30° avant inoculation, et au cours des passages successifs, a pour effet de réduire la virulence de ces larves, et cette réduction persiste après un certain nombre de passages normaux. Mais l'effet le plus remarquable et le plus constant est l'augmentation du pourcentage du cycle direct, et la souche finit par devenir du type direct absolument exclusif. De plus, il y a retour au type de développement primitif après quelques passages normaux.

L'action temporaire du froid sur les larves rhabditoïdes réduit le pourcentage des larves du cycle direct dans les coprocultures ultérieures et chez les chiens infestés. Mais cette réduction est obtenue en une fois et ne se modifie pas au cours des passages ultérieurs avec les larves ainsi traitées. Quand les larves rhabditoïdes, puis ensuite les larves strongyloïdes qui en sont issues, sont réfrigérées ainsi au cours des passages successifs, tout se passe, mais de façon moins marquée, comme dans le cas des larves strongyloïdes soumises seules à l'action temporaire du froid.

C. — *EFFETS DES RAYONS X SUR LE DEVELOPPEMENT ENDOGENE*

S. stercoralis est très sensible aux agents chimiothérapiques introduits par voie veineuse ou parentérale. Il ne paraissait donc pas impossible que sa biologie ne fût modifiée par certains agents

physiques comme les rayons X et que, en particulier, on n'obtînt une stérilisation des femelles parasites et par conséquent la suppression de l'auto-infestation par voie interne qui est responsable de la persistance désespérante de la strongyloïdose. Par ailleurs, les bons résultats obtenus depuis quelques années par cette méthode dans certains accidents de la filariose permettaient d'espérer certains résultats.

Action thérapeutique. — Le traitement a été effectué comme suit :

N° de l'expér.	Nbre de larves	Dose	Durée	♀ retrouvées dans duodénum
		Trait. à partir du 25e jour		
1.748.....	500	4.000 r, 120 kvolts, filtré par 20/10 mm Alum., 8 séances en 24 jours, 3 jours d'intervalle.	54 jours	57
1.749....	500	2.500 r., 120 kvolts, filtré 20/10 mm., 5 séances, 15 jours, 3 jours d'intervalle.	40 jours	105
1.751.....	500	témoin	30 jours	124

Il y a donc une réduction importante du parasitisme après traitement, surtout lorsqu'il est prolongé (1.748).

Chez les chiens traités, nous avons constaté de plus une diminution de la fertilité, certaines femelles semblent stériles. Le nombre des larves rhabditoïdes dans le duodénum est très faible par rapport aux témoins.

Action biologique. — *a*) Sur le cycle d'évolution exogène. — L'action des rayons X s'est traduite également par une inversion du cycle d'évolution extérieure. Les résultats suivants ont été obtenus par numération, dans les coprocultures des selles des chiens traités, des larves infestantes du cycle direct, des mâles et des femelles rhabditoïdes libres.

N° de l'expérience	Nombre de séances de R. X.	L. S.	♀	♂
1.748.....	3e s.	4	76	20
«	e s.	54	30	16
1.749.....	3e s.	4,6	80	15,4
«	5e s.	58	27	15
1.751.....	témoin	2,9	76,1	21

Il y a donc une augmentation considérable des formes d'évolution directe aux dépens des formes sexuées non parasites.

b) Sur la virulence. — Les larves infestantes provenant des selles des chiens traités ont montré une virulence très atténuée dans le cas 1.748, où le traitement a été prolongé.

Chez des chiens non traités, infestés avec les larves de chiens traités, le pouvoir infestant s'est à peine relevé, même après deux passages, et a même tendance à diminuer chez les autres chiens.

N° du chien	Origine de l'infection	Nbre de larves	Durée	COPROCULTURES			
				♀ retrouvées	L. S.	♀	♂
1.794...	A partir de 1.749	500	39 jours	62	23,8	54	22
1.820...	— 1.794 (2e p.)	500	22 —	108	18	60	21
1.795...	— 1.749	500	21 —	37	21	52	27
1.806...	— 1.748	500	40 —	51	26	54	21

Il est possible qu'il y ait une modification définitive du pouvoir infestant. Par contre, le type de développement exogène n'a été que temporairement altéré et a une tendance à revenir à la normale.

D. — *EFFETS DES AGENTS THERAPEUTIQUES SUR LE DEVELOPPEMENT ENDOGENE*

Traitement par voie digestive

Action des purgatifs salins. — Nous avons cherché à savoir si un purgatif salin ordinaire et complètement dépourvu de vertus parasiticides pouvait réduire le taux de l'infestation.

A partir du 18e jour de l'infestation et pendant 10 jours, l'animal a reçu une dose totale de 64 grammes, par prise ne dépassant pas 10 grammes. L'animal a été sacrifié le 33e jour. A l'autopsie, le duodénum et la partie initiale du grêle étaient absolument normaux, ne présentant ni congestion, ni lésion de la muqueuse qui auraient pu favoriser l'élimination des parasites. Nous avons constaté que à 500 larves strongyloïdes infestantes correspondaient 52 parasites. Normalement, le chiffre trouvé, pour 18 jours, est 121 ; pour 35 jours, il est de 125. Il y a donc eu une réduction de 73 parasites adultes et non entraînement des larves strongyloïdes non encore développées.

Un purgatif salin ordinaire peut donc réduire de plus de la moitié le nombre des parasites.

Essence de chenopodium. — Ce produit est, comme on le sait, un des plus couramment employés comme anthelmintique, et nombreux sont ceux qui en ont obtenu de bons résultats.

Un chien a reçu 1.200 larves sur la peau ; 20 jours après, le traitement a été commencé : 20 gouttes par jour avec périodes de repos, pendant 90 jours. La dose totale a été de 688 gouttes ou 12,3 cc. environ. Aucun purgatif n'a été administré.

A l'autopsie, on a trouvé 84 femelles parasites, alors que le chiffre normal est de 322. La réduction a donc été de trois quarts.

L'efficacité de l'essence de chenopodium est certaine. Son association avec un purgatif salin devrait, comme le montre la première expérience, améliorer encore les résultats obtenus.

Essais chimiothérapiques

Nos essais ont porté ensuite sur deux produits chimiothérapiques : le P. amino-phényl-sulfamide et l'antimonio-thiomallate de lithium, administrés par injection sous-cutanée.

P. amino-phényl-sulfamide. — Ce produit est connu sous le nom de *soluseptazine*. Les sulfamidés n'ont pas la réputation d'être parasiticides, mais nous avons néanmoins recherché leur action possible.

Voici le résultat obtenu : Infestation avec 500 larves, 30 injections, 0,30 cc. Au bout de 68 jours, l'autopsie a été pratiquée et 45 parasites ont été trouvés dans l'intestin au lieu de 125. Il y a donc eu une réduction sensible du parasitisme.

Antimonio-thiomallate de lithium (anthiomaline). — Nous avions eu l'idée en 1938 de conseiller ce médicament à un de nos confrères atteint de strongyloïdose. Les premiers résultats furent surprenants. Après une série de huit injections d'anthiomaline à 1, 2, puis 3 cc., les larves avaient complètement disparu à la fin du traitement. Les symptômes cliniques s'étaient améliorés. Cinq mois plus tard, les troubles réapparurent, mais les larves ne furent pas trouvées dans les selles diarrhéiques. Elles réapparurent en petit nombre un mois plus tard. Le résultat fut donc évident, mais provisoire.

Sur notre conseil, notre élève, le Dr Lau, a continué les essais à l'Hôpital Yersin à Hanoï. Dans les deux cas traités, la disparition des larves et la suppression de la diarrhée ont été obtenues. Mais les malades n'ont pu être suivis assez longtemps.

Aussi, nous avons cherché à quoi correspondait cette action qui, cliniquement, semble, provisoirement du moins, remarquable. Les résultats ont été les suivants :

Nombre des larves infestantes	Durée de l'expérience	Nombre de parasites dans l'intestin	Nombre normal
I. 500.....	93 jours	4	127
II. 500.....	46 —	61	124
III. 7.000.....	13 —	1.225	1.890

Dans les différents cas, le traitement a consisté en : I : 20 piqûres de 0,006 gr. sur la peau, II : 9 injections de 0,006 gr., III : dose totale de 0,018 gr.

Dans les deux premiers cas, le traitement a commencé au bout de 25 jours, c'est-à-dire lorsque l'infestation de l'intestin est complètement achevée ; dans le cas III, on a traité dès l'apparition des larves dans les selles, c'est-à-dire le 8e jour.

On voit que la réduction de l'infestation, proportionnelle à la durée du traitement, a été importante, mais le résultat n'est pas supérieur à celui qui a été obtenu par les autres procédés.

Traitement préventif. — Nous avons cherché à savoir si, par la chimiothérapie, on pouvait prévenir l'infestation pendant le cours de la migration des larves strongyloïdes depuis la peau jusqu'à l'intestin.

Nous avons tenté deux essais :

Anthiomaline : 0 gr. 006 injecté 4 heures avant puis tous les jours (8 piqûres) en 15 jours ; 100 larves ; 15e jour : 38 femelles au lieu de 36 à 39.

Soluseptazine : 0 cc. 30 injecté 2 heures avant l'inoculation, puis tous les jours : 100 larves ; 8e jour : 0 femelle au lieu de 21 ; 100 larves ; 15e jour : 39 femelles au lieu de 36 à 39.

On voit que la médication a retardé quelque peu le cycle évolutif, mais que ce retard est compensé puisque le nombre des femelles trouvées dans l'intestin est absolument normal.

On peut prévoir aussi qu'avec un purgatif salin, on pourrait obtenir des résultats plus intéressants, à condition de l'administrer dès le 6e jour et d'une façon continue jusqu'au 15e jour environ.

Modification de la biologie de Strongyloides stercoralis à la suite du traitement chimiothérapique

Modifications des types de développement exogène. — E.-C. Faust (1932) a constaté qu'un traitement expérimental par le violet de gentiane avait pour action de transformer le type de développement indirect en type direct, de modifier les souches hyperinfestantes et de leur donner également le type direct.

Nous avons constaté un fait analogue avec l'anthiomaline.

Le type initial était stable malgré un grand nombre de passages.

	L. str.	Femelles rhabditoïdes	Mâles rhabditoïdes
Avant traitement....	1,3	82,4	16,3
Après traitement....	42,8	38	19
Après le 1er passage.	7,6	70,3	23

Il y a donc eu, dès le premier passage, une modification radicale du type de développement, une augmentation brusque du cycle direct, comparable à celui que nous avons obtenu par l'exposition des larves strongyloïdes au froid, puis retour à la normale après un premier passage.

Par contre, avec la soluseptazine, nous n'avons obtenu aucune modification.

Modification de la virulence. — Nous avons constaté également une modification très nette de la virulence, ou pouvoir infestant, pour les chiens neufs des larves strongyloïdes des chiens traités.

Anthiomaline : premier passage : 100 larves sous la peau donnent en 15 jours 19 femelles, normal : 36 ; 100 larves sous la peau donnent en 11 jours 10 femelles, normal : 30 ; 1.200 larves sous la peau donnent en 12 jours 106 femelles, normal : 225.

Deuxième passage : 100 larves sous la peau donnent en 13 jours 28 femelles normal : 36.

Soluseptazine : premier passage normal : 100 larves 15 jours, 15 femelles au lieu de 36.

Il y a donc une diminution très nette de la virulence. Par contre, après passage chez un chien non traité, la virulence augmente et il n'est pas douteux qu'elle ne redevienne normale après le 3e passage.

Action sur la fécondité des femelles parasites. — L'action d'un médicament sur les parasites doit être considérée non seulement par son effet d'élimination, mais aussi par son effet stérilisant, ce qui amènerait une suppression de l'auto-infestation toujours possible.

Seule l'anthiomaline semblerait pouvoir agir ainsi. Alors que, avec les autres méthodes, on constate que les femelles parasites ont des œufs dans l'utérus, dans ce cas on trouve au moins la moitié des femelles stériles. De plus, le nombre des larves rhabditoïdes trouvées dans le duodénum est nettement réduit par rapport à la normale.

Action sur la fécondité des femelles du cycle exogène. — Dans les coprocultures provenant des selles d'un chien traité par l'anthiomaline, on constate une réduction nette du nombre des œufs dans l'utérus des femelles rhabditoïdes. Ils sont normalement au nombre de 32 en moyenne. Après traitement, ce chiffre tombe à 23. Il remonte à 27 après un passage chez un chien non traité.

Par les autres procédés, la fécondité des femelles est inchangée.

Conclusion. — Ainsi, quelle que soit la médication utilisée, on voit que la réduction du parasitisme est toujours importante, ce qui coïncide bien avec ce que l'on observe généralement en clinique. Il est même curieux de constater que des produits chimiques, tels qu'un sulfamidé, qui n'ont en principe aucune action parasiticide, agissent aussi bien que les autres ; il est probable que l'on obtiendrait des résultats semblables avec la quinacrine, par exemple.

Il semble cependant que les composés antimoniaux agissent plus favorablement. C'est ce que nous avons constaté en clinique. Et nous venons de dire qu'ils modifient nettement la biologie du parasite. Comme c'est probablement l'auto-infestation qui est responsable de la persistance indéfinie de la strongyloïdose, il est certain que les procédés de choix sont ceux qui tendent à la stérilisation des femelles parthénogénétiques parasites du duodénum. La réduction du nombre et de la fécondité des femelles du cycle exogène présente par ailleurs un intérêt épidémiologique très net. L'antimoine seul nous a donné ce résultat.

Ainsi, un simple purgatif salin réduit le nombre des vers adultes à 42 p. 100 du chiffre normal. L'essence de chenopodium (1) le réduit à 25 p. 100. La chimiothérapie par voie sous-cutanée semble donner des résultats moins rapides. Avec l'antimonio-thiomallate de lithium, on réduit l'infestation de 32 p. 100 ; avec le P. amino-phényl-sulfamide, de 36 p. 100.

(1) L'échantillon nous a été fourni par notre collègue, le Prof. Bonnet, qui a extrait cette essence d'une chenopodiacée devenue sauvage, importée autrefois des Antilles, et cultivée au Tonkin.

Cependant, la chimiothérapie altère les caractères biologiques des parasites. Il y a d'abord diminution très importante du pouvoir infestant des larves strongyloïdes provenant des chiens traités. La virulence tend à redevenir normale après passage chez les chiens non traités. De plus, dans le cas de l'antimonio-thiomallate de lithium, il y a augmentation du pourcentage des larves du type direct, ce qui a pour résultat de réduire le nombre des larves infestantes formées dans le milieu extérieur. La diminution de la fécondité des femelles rhabditoïdes du cycle exogène, ainsi que celle des parasites adultes, a été constatée également.

C. — *LE DETERMINISME DES TYPES DE DEVELOPPEMENT EXOGENE DE* STRONGYLOIDES STERCORALIS

Le rôle des facteurs physico-chimiques dans la modification du cycle de développement exogène nous conduit à envisager les différentes hypothèses destinées à donner une explication du déterminisme de ce développement.

Leichtenstern (1895) avait admis l'existence de deux variétés de *S. stercoralis :* l'une, des pays tempérés présentant le mode de développement direct ; l'autre, des régions tropicales avec développement indirect. Lorsqu'une souche est introduite de la zone tropicale dans un pays tempéré, des conditions plus défavorables interviennent pour modifier le cycle exogène et produire des races sélectionnées.

Or il a démontré actuellement dans différentes régions tropicales (Darling, Faust, Sandground, H. Galliard), que le type direct peut y exister également et semble même fréquent.

Darling (1911) avait constaté qu'il existait à Panama des porteurs de *S. stercoralis* dont le type de développement exogène était très varié, contrairement aux affirmations de Leichtenstern en Europe septentrionale.

En se basant sur le fait que certains vers étaient libres dans la lumière de l'intestin et d'autres plus ou moins profondément enchâssés dans l'épaisseur de la muqueuse, il avait pensé que le degré de nutrition des larves pouvait influer sur leur transformation ultérieure, celles qui étaient bien nourries dans la profondeur des tissus donnant directement des larves filariformes, alors que les larves nées superficiellement et mal alimentées donneraient naissance à la génération bisexuée. Il s'appuyait en particulier sur le fait que dans le cas de *S. fulleborni*, en effet, qui ne donne que le cycle sexué, les œufs n'éclosent que dans le milieu exté-

rieur. Mais cette théorie est infirmée par l'existence des deux cycles dans le cas de *S. cebus*, *S. papillosus* et *S. ratti*, par exemple, dont les œufs sont également évacués à l'extérieur.

E. Brumpt (1921) a été le premier à attirer l'attention sur la transformation du type de développement exogène par transfert d'un hôte à un hôte d'espèce différente et il avait montré que *S. papillosus* donne peu de mâles chez le mouton, alors que le pourcentage en devient considérable chez le lapin. Il en conclut que c'était le milieu qui agissait sur les œufs et orientait leur développement dans un sens donné, alors que jusque-là on n'avait admis que les conditions extérieures agissant sur les formes libres. Sandground (1926), a montré que la forme parasitaire de *Strongyloides ratti* était non parthénogénétique mais hermaphrodite et que le sexe de la génération rhabditiforme libre était déterminé suivant que l'œuf était fertilisé avec un spermatozoïde présentant ou non un hétérochromosome. Quant au mécanisme du développement direct, il n'a pas été élucidé, mais il serait raisonnable d'envisager aussi une explication de cet ordre. En somme, le milieu biologique intervient comme l'a pensé Brumpt, le premier ; il agit non sur l'œuf mais sur le ver parasite et le sens du développement de l'œuf est déjà prédestiné au moment de la ponte.

G.-L. Graham (1936), a réussi à obtenir 14 passages de rat à rat avec, chaque fois, une seule larve filariforme du cycle direct ou homogonique, sans que la virulence de la souche ait été en rien affectée et les passages auraient pu se faire indéfiniment.

Ceci infirmait également l'hypothèse de la nécessité d'un mâle parasite issu des larves infestantes du cycle sexué exogène (Kreis). L'auteur conclut, comme Sandground, que la phase parastaire est ou bien syngonique ou parthénogénétique.

Dans une seconde série d'expériences analogues (1938), G.-L. Graham a obtenu 34 passages et a constaté qu'une larve du cycle direct donne une femelle parasite dont la descendance est directe ou sexuée. Ni l'âge de l'hôte ni celui du parasite n'est susceptible d'influencer le déterminisme du développement, non plus que le milieu dans lequel se développent les larves dans leur phase de vie libre. La nature du cycle exogène est donc, comme Brumpt, Sandground l'ont montré, déjà déterminée au moment de la ponte.

Les différents auteurs ont donc observé des faits souvent contradictoires, qui ne peuvent expliquer que partiellement le problème.

Quelques points semblent définitivement établis. On n'arrive pas à supprimer le cycle direct ou indirect par inoculation en série de larves strongyloïdes de l'un ou de l'autre cycle (Sandground, H. Galliard). Ce fait a été définitivement prouvé par G.-L. Graham par inoculation d'une seule larve. Ceci prouve également que la femelle parasite est parthénogénétique ou hermaphrodite.

Il est certain que la nature du cycle exogène est déterminée au moment de la ponte, car les faits expérimentaux et épidémiologiques démontrent que les conditions extérieures ne peuvent à elles seules modifier la nature du développement.

Les faits que nous avons rapportés montrent cependant que des modifications du type d'évolution exogène peuvent être obtenues en agissant soit sur le cycle exogène (réfrigération des larves filariformes), soit sur les formes endogènes (rayons X, chimiothérapie).

Différents auteurs se sont en effet contentés d'étudier l'influence de l'abaissement de température sur la vitesse du développement pour conclure, tout au moins certains d'entre eux, que, à une température suffisamment basse, seules les larves filariformes primaires pouvaient se former et créer ainsi par passages successifs une race sélectionnée du type direct.

Cette hypothèse semblait valable, puisque, chez le chien, nous avons réussi (p. 204), en soumettant les larves filariformes à une température de 8° pendant plusieurs jours, puis en les remettant à 30° pendant quelques heures avant l'inoculation et en répétant la même opération entre chaque passage, à transformer le type indirect presqu'exclusif en type direct pur. On pourrait supposer qu'en agissant ainsi, nous avons détruit les larves susceptibles de donner le cycle indirect ; cette hypothèse n'est pas soutenable, puisque, en continuant l'expérience dans les conditions normales, avec des larves non soumises au froid, la souche a récupéré le type d'évolution primitif après cinq passages.

Ainsi les conditions du milieu extérieur ont exercé une action indiscutable mais réversible. Il est certain également que de pareilles conditions expérimentales se réalisent difficilement dans la nature et que les larves infestantes maintenues à une basse température sont immobilisées et n'ont guère l'occasion d'être replacées, au moment propice, à une température favorable pour devenir capables de passer à travers la peau d'un hôte éventuel. Par ailleurs, la strongyloïdose, dans les pays tempérés, se contracte surtout dans les mines où les conditions ne sont pas tellement différentes de celles qui existent dans les pays tropicaux.

Le fait que le cycle exogène soit modifié suivant la composition du milieu, ou après plusieurs générations en culture, n'apporte aucune explication du fait que les larves obtenues n'ont pas été réinoculées à l'animal.

Nous avons montré d'autre part que la biologie des vers parasites pouvait être modifiée par les rayons X ou par certains produits chimiothérapiques avec, pour résultat principal, la transformation du type exogène indirect en type direct (voir aussi E.-C. Faust, 1932).

Il y a donc, quel que soit le mode d'action, un déterminisme précis qui oriente le type d'évolution exogène indirect vers le cycle direct. Un déterminisme inverse, non moins précis, oriente le mode de développement, si remarquablement varié, des souches humaines vers le type indirect par passages chez le chien. Mais, dans le premier cas, le phénomène est réversible après arrêt de l'action extérieure. Dans le second, la transformation est définitive.

Comme nous l'avons montré par l'étude de certaines souches d'origine étrangère au Tonkin, ces faits ne sont valables que pour des souches locales et ne peuvent être généralisés. Une autre preuve en est que les souches du Nouveau Monde étudiées par Sandground et par Faust présentent une tendance inverse à se transformer chez le chien en type direct, ou sont tout au moins d'une instabilité remarquable (E.-C. Faust). Ainsi, des facteurs identiques ont des effets absolument inverses suivant la région du globe considérée.

Il faut considérer en outre que, en plus des races géographiques, plus ou moins adaptables au chien, il existe une multiplicité de races locales, chaque souche étudiée chez l'homme présentant un type d'évolution et un pouvoir infestant pour le chien très particuliers. La biologie de *S. stercoralis* chez l'homme comme chez le chien, au cours de sa vie parasitaire ou de sa vie libre, est d'une extraordinaire malléabilité. Les modifications des cycles exogènes chez les individus traités, l'existence de cas sporadiques de strongyloïdose mortelle due à un parasite se développant de façon anarchique et devenu hypervirulent en sont des preuves indéniables. Seuls des facteurs agissant sur la femelle parasite ont été susceptibles de changer ses caractères et d'en faire un biotype nouveau et stable. Nous ignorons encore comment se comportent des souches ainsi modifiées quand elles passent de l'homme à l'homme ou de l'animal à l'homme. Il n'est donc pas possible de prouver cette stabilité. Aussi, n'existe-t-il, à notre avis, aucune explication valable et complète du processus qui oriente le développement exogène de *S. stercoralis*.

Résumé

1° Dix-neuf souches de *Strongyloides stercoralis* ont été étudiées, dont plusieurs du type de développement exogène direct pur, ce qui confirme les observations faites dans le Nouveau Monde sur l'existence de ce type dans les régions tropicales.

2° Le chien au Tonkin est remarquablement réceptif. Dans tous les cas, par passage des souches humaines chez cet animal, le type

de développement exogène converge vers le type mixte, avec cycle indirect prédominant. La formule devient stable, se maintient indéfiniment (88 passages en cinq ans dans un cas) et le passage en série des larves du cycle direct ne change pas les résultats.

3° La strongyloïdose spontanée du chien est très rare : trois cas seulement ont été trouvés au Tonkin. Etant donné sa grande réceptivité pour les souches d'origine humaine, ce fait semble paradoxal. Il ne prouve pas la dualité des espèces humaines et canines, mais que les conditions d'infestation par *S. stercoralis* et *Ankylostoma caninum*, qui parasite la totalité des chiens et des chats, sont différentes. En outre, l'existence de races géographiques, plus ou moins adaptables au chien, est prouvée par l'étude de deux souches humaines importées (Afrique et Antilles), auxquelles cet animal s'est montré réfractaire.

4° La migration larvaire obligatoire par le poumon, que la voie de pénétration soit cutanée, sous-cutanée ou digestive, est prouvée par l'utilisation de souches d'origine canine. On ne peut donc prétendre, comme certains l'ont fait, que la migration, après introduction des larves par voie digestive, ne se produit que si l'hôte n'est pas spécifique. Les résultats de l'introduction des larves par entérotomie aseptique, dans les différents segments de l'intestin, démontrent aussi que la migration est un fait d'ordre général. Ces notions sont également valables pour *Ancylostoma caninum*.

5° Au cours du développement endogène, nous n'avons jamais trouvé de femelles adultes dans le poumon, ni constaté l'existence de mâles. La transformation de la larve strongyloïde se fait après retour dans le pylore et le début du grêle. La durée minimum du développement en femelle adulte est de cinq jours par les voies transcutanées et sous-cutanées, neuf jours par la voie gastrique et onze jours par la voie péritonéale.

6° L'évolution de l'infection expérimentale chez le chien est fonction du nombre de larves infestantes utilisées. Avec 5.000 larves et au-dessus, l'évolution est rapidement mortelle (18 à 24 jours). Mais, quelle que soit l'intensité de l'infection, il se produit souvent des oscillations de la courbe des larves rhabditoïdes dans les selles, pouvant passer de l'infini à zéro le lendemain. Même avec un nombre de larves infestantes faible, on obtient des infections qui persistent pendant près d'un an. Il n'y a aucune tendance à la guérison spontanée, ni à l'immunité, et, quelle que soit la durée de l'expérience, on retrouve dans le duodénum un nombre de femelles, fertiles, correspondant à celui des larves ayant servi à l'infestation. Les longues périodes de latence, sans larves rhabditoïdes dans les selles, ne s'ex-

pliquent pas par des irrégularités de la ponte, car, même pendant ces périodes, le nombre des larves trouvées dans le duodénum est toujours élevé. Il semble plutôt que ce soit le milieu intestinal qui règle le transit et devienne, à certains moments, défavorable à la survie des larves.

7° La sensibilité du chien au parasite humain a permis de conserver aisément plusieurs souches d'origine humaine et canine (88 passages en cinq ans pour une souche d'origine humaine, 38 passages en trois ans pour une souche canine). Cependant, en infestant le chien avec un nombre donné de larves, on s'aperçoit que chaque souche présente une biologie spéciale, caractérisée par sa virulence ou son pouvoir infestant : c'est le rapport fixe qui existe entre le nombre de femelles retrouvées et le nombre de larves infestantes, pour un nombre de jours et pour une voie de pénétration donnés. Le pouvoir infestant n'est pas obligatoirement lié à la nature du type exogène chez l'homme, mais les larves du cycle direct semblent plus virulentes.

Il apparaît également qu'il existe un rapport, ou tout au moins une coïncidence qui s'est renouvelée dans sept cas, entre la virulence expérimentale d'une souche et l'intensité de l'infection observée chez le malade d'où elle provenait ; il est possible que le pouvoir infestant conditionne le processus d'auto-infestation.

8° Deux souches importées (Antilles et Afrique) se sont révélées comme inadaptables au chien, qui n'a pu être infecté que par voie sous-cutanée dans le premier cas, et qui est devenu réfractaire à l'infection au 4° passage dans le second ; contrairement à tout ce qui a été observé avec les souches locales, il y a eu tendance à la transformation du type exogène mixte en type direct. Ces faits confirment l'existence de races ou biotypes géographiques plus ou moins adaptables à l'animal, ce qui explique la divergence d'opinion concernant l'unicité ou la pluralité de *Strongyloides* de l'homme et du chien.

9° Le chat, qui n'a jamais été trouvé spontanément infesté au Tonkin, est peu sensible et manifeste un état réfractaire au 6° et 7° passage aux souches d'origine humaine ou canine.

10° La strongyloïdose hypervirulente, mortelle, a été observée chez l'homme dans cinq cas. Il s'agit d'auto-infestation par voie interne. La transformation prématurée des larves rhabditoïdes en larves infestantes dans l'intestin n'est pas due à un ralentissement du transit intestinal, tous les malades étant atteints de diarrhée profuse. Il ne s'agit pas d'un phénomène *post mortem*, des larves strongyloïdes ayant été prélevées dans l'ampoule rectale avant la

mort, ni de souches particulièrement virulentes (hyperinfective strains de Faust), car il s'agit de cas sporadiques. Il semble que ce soit l'état du terrain, du milieu intestinal (malades cachectiques ou affamés), qui détermine une modification biologique du parasite, se traduisant par une accélération du cycle et un développement véritablement anarchique. L'état du milieu favorise la surinfestation massive qui, à son tour, devient incompatible avec la vie.

11° Il n'existe dans l'infection expérimentale avec nos souches aucune tendance à la guérison spontanée, aucun phénomène d'immunité, mais plutôt hypersensibilité. Les chiens réinoculés périodiquement présentent en définitive un nombre de femelles correspondant, ou même supérieur, à celui des larves infestantes. Une surinfection massive peut déterminer la mort à tout moment. Les essais d'immunité croisée montrent qu'aucune souche ne protège contre une surinfection par une autre. Des essais de vaccination avec des larves tuées d'ankylostomes et de strongyloïdes n'ont donné aucun résultat probant.

12° *a*) Le degré de température exerce une action évidente sur le développement exogène. La survie des larves infestantes est la plus longue entre 8° et 15° en coproculture de charbon, solutions de Tyrode ou de Ringer. La longévité est infiniment moins grande que celle des larves d'ankylostome.

b) En plaçant, entre chaque passage chez le chien, les larves à 8° pendant 10 jours, puis pendant 6 heures à une température normale avant l'inoculation, on obtient une modification radicale du type de développement exogène : au 9e passage, le type est direct pur, le cycle sexué est supprimé. Le retour au type normal d'origine se fait lorsque l'on cesse l'exposition au froid. Le pouvoir infestant des larves ainsi réfrigérées est considérablement diminué, et cette diminution persiste après un certain nombre de passages.

c) L'application de rayons X sur la région duodénale réduit en partie le parasitisme. Leur action se traduit aussi par une inversion du cycle exogène (tendance très marquée vers le type direct) et une réduction importante du pouvoir infestant.

d) L'effet des agents thérapeutiques, quels qu'ils soient (purgatifs salins, chenopodium, sulfamidé, composés d'antimoine), par voie digestive ou sous-cutanée, est de réduire plus ou moins, toujours incomplètement, le nombre des femelles parasites. Le traitement préventif (au cours de la migration des larves) ne donne aucun résultat. L'anthiomaline modifie le type de développement exogène dans le sens direct. L'anthiomaline et la soluseptazine réduisent le pouvoir infestant. Toutes ces modifications sont réversibles.

L'action des différents facteurs physiques et chimiques prouve donc l'extraordinaire malléabilité de la biologie de *Strongyloides stercoralis* dans sa vie parasitaire ou exogène. Cette fragilité des caractères biologiques explique l'existence d'une multiplicité de biotypes, non seulement géographiques, mais aussi locaux, et la présence de cas sporadiques de strongyloïdose hypervirulente mortelle. Il est également certain, si l'on en juge par les résultats expérimentaux divergents obtenus par les différents auteurs et par nous-même, que ces mêmes facteurs peuvent agir de façon absolument inverse suivant la région du globe considérée. Aussi, et en raison du fait que l'expérimentation sur l'homme n'a pas été faite, il est impossible d'expliquer de façon complète et valable le déterminisme du type de développement exogène.

Bibliographie

Askanazy (M.). — Ueber Art und Zweck der Invasion der *Anguillula intestinalis* in die Darmwand. *Centralbl. f. Bakt. Parasit. u. Infektionskr.*, 27, 1900, pp. 569-578.

Augustine (D.-L.) et Davey (D.-G.). — Observations on a natural infection with *Strongyloides* in the dog. *Jour. of Parasit.*, XXV, 1939, p. 117.

Bodon (G.-R.). — A case of *Strongyloides stercoralis* infestation. *J. Lab. et Clin. Med.*, juill. 1941, vol. 26, n° 10, pp. 1608-1611.

Brumpt (E.). — Recherches sur le déterminisme des sexes et de l'évolution des Anguillules parasites. *C.R. Soc. Biol.*, 85, 1921, p. 149.

— *Précis de Parasitologie*, 6e édition, Paris, Masson, 1949.

Cadham (F. T.). — Infestation with *Strongyloides stercoralis* associated with severe symptoms. *Canad. Med. assoc. J.*, 1933, XXIX, p. 130.

Cançado (J.-R.). — Incidencia da estrongiloidiase a tubagem duodenal. *Brasil Medico*, 4-11 sept. 1943, vol. 57, n° 36-37, pp. 370-371.

Chandler (A. C.). — The species of *Strongyloides*. *Parasitology*, XVII, 1925, p. 426.

— The helminthic parasites of cat in Calcutta and the relations of cats to human helminthic infections. *Ind. Journ. Med. Res.*, XIII, 1925, p. 213.

Darling (T. S.). — *Strongyloides* infection in man and animals in the Isthmian Canal Zone. *Jour. Exp. Med.*, 14. 1911, pp. 1-24.

Desportes (C.). — Sur *Strongyloides stercoralis* (Bavay 1876) et sur les Strongyloïdes de primates. *Ann. Parasit. Humaine et Comparée*, 1944-1946, vol. 20, n° 3-4, pp. 160-190.

Faust (E. C.). — The Panama strains of human Strongyloides. *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.*, 1930, vol. 28, pp. 253-255.

— Human strongyloidosis in Panama. *Amer. Journ. Hyg.*, XIV, 1931, p. 203.

— The symptomatology, diagnosis and treatment of strongyloides infection. *J. Amer. Med. Ass.*, XCVIII, 1932, p. 2776.

— Experimental studies on human and primate species of *Strongyloides*. II. The development of *Strongyloides* in the experimental host. *Amer. Journ. Hyg.*, XVIII, 1933, p. 114.

— Experimental studies on human and primate species of *Strongyloides*. IV. The pathology of *Strongyloides* infection. *Arch. of Path.*, XIX, 1935, p. 769.

Faust (E. C.), Wells (J. W.), Adams (C.) et Beach (T. D.). — Experimental studies on human and primate species of *Strongyloides*. III. The fecundity of Strongyloides females of the parasitic generation. *Arch. Path.*, XVIII, 1934, pp. 605-625.

Faust (E. C.) et de Groat (A.). — Internal autoinfestation in human strongyloidiosis. *Amer. Jl. Trop. Med.*, XX, 1940, p. 359.

Faust (E. C.) and Kagy (E. S.). — Experimental Studies on human and primate species of Strongyloides. I. The variability and instability of types. *Amer. Jl. Trop. Med.*, XIII, 1933, p. 47.

Fischer (F. K.). — Beitrag zur Kenntnis der Anguilluliasis oder Strongyloidosis. *Schweiz. Med. Woch.*, 16 fév. 1946, v. 76, n° 7, pp. 137-140.

Froes (H. P.). — Contribucao ao estudo da biologia do *Strongyloides stercoralis*. Bahia, 1930.

— Identification of Nematode Larvae in the exudate of an sero-hoemorragic pleural effusion. *Jl. Trop. Med. Hyg.*, XXXIII, 1930, p. 18.

Fülleborn (F.). — Untersuch. über den Infektionsweg bei *Strongyloides* und *Ankylostomum*. *Arch. f. Schiffs u. Trop. Hyg.*, 1914, p. 26.

— Spezifisch Kutanreaktionen bei infektion mit *Strongyloides* und anderen Helminthen. *Arch. f. sch. Trop. Hyg.*, XXX, n° 12, 1926, pp. 732-749.

— Hautquaddeln und Autoinfektion bei *Strongyloides*-Tragern. *Arch. of Schiffs u. Tropenhyg.*, 1926, vol. 30, pp. 721-732.

— Ueber das Verhalten der Larven von « *Strongyloides stercoralis* » as biologisch zu Deuten. *Sch. Trop. Hyg. Beiheft*, 1927, XXXI, n° 2, pp. 153-202.

Gage (J. G.). — A case of *Strongyloides intestinalis* with larvae in the sputum. *Arch. Internal. Med.*, 1911, vol. 7, pp. 561-579.

— Larvae of *Strongyloides intestinalis* in human lung. *Jl. of Med. Res.*, XXIII, n° 1, 1910, pp. 177-182.

Galliard (H.). — Sur un cas mortel de strongyloïdose. *Bull. Soc. Méd. Chir. Indochine*, XIV, 1936, p. 335.

— L'autoinfestation au cours de la strongyloïdose humaine. *C.R. Soc. Biol. Paris*, 1938, CXXVIII, 1938, p. 572.

— Unicité ou pluralité des strongyloïdes. *C.R. Soc. Biol.*, CXXX, 1939, p. 413.

— Recherches sur la strongyloïdose au Tonkin. Rôle des animaux domestiques dans l'étiologie de l'infestation humaine. *Ann. parasit. hum. et comp.*, XVII, 1939-40, p. 533. *Ann. Ecole Méd. Indochine*, 1938, vol. 2, pp. 104-112.

— Sur la fréquence de la strongyloïdose et de l'ankylostomose au Tonkin. *Rev. méd. Fr. Extr.-Or.*, janvier 1940, n° 1, pp. 1-7, et *Ann. Ecole sup. Méd. et Pharm. Indochine*, 1939, vol. 3, pp. 108-114.

— Les cycles de développement exogène de *Strongyloides stercoralis* en Indochine. *Ann. Fac. Méd. et Pharm. Hanoï*, t. VI, 1942, p. 47.

— Pluralité des races de *Strongyloides stercoralis* d'origine humaine. Mesure de leur virulence par le test du pouvoir infestant expérimental. *Rev. Méd. Fr. Extr.-Or.*, 1942.

— Sur la strongyloïdose spontanée du chien, à propos d'un cas observé à Hanoï. *Ann. Fac. Méd. Pharm. Hanoï*, 1942, VI, p. 43.

— Les cycles de développement exogène de *Strongyloides stercoralis* en Indochine. *Ann. Fac. Méd. et Pharm. Hanoï*, 1942, t. VI, p. 47.

— Les types de développement exogène de *Strongyloides stercoralis*. Leur transformation par passages expérimentaux. *C.R. Soc. Biol.*, fév. 1947, vol. 141, n° 3-4, pp. 102-105.

— Races géographiques de *Strongyloides stercoralis*. *C.R. Soc. Biol.*, janv. 1948, vol. 142, n° 1-2, pp. 50-52.

— Les souches hyperinfestantes de *Strongyloides stercoralis*. *C.R. Soc. Biol.*, 28 mai 1949, CXLIII, p. 686.

Goodey (T.). — Observations on certain conditions requisite for and skin penetration by the infective larvae of strongyloides and ankylostomes. *Jl. Helminth.*, t. III, 1925, pp. 51-62.

Grassi (G. B.) et Sègre (R.). — Nuove osservazione sull'eterogenia del *Rhabdonema* (*Anguillula*) *intestinale*. Considerazioni sull'eterogenia. *Attir. Acad. d. Lincei Roma Rendic.* An. 284, 5 (S. 3), 1887, pp. 100-108.

Hartz (P. H.). — Human strongyloidiasis with internal autoinfection. *Arch. Pathology*, juin 1946, vol. 41, n° 6, pp. 601-611.

Hinman (E. H.) et Baker (D. D.). — Helminthological survey of 1315 dogs from New Orleans with special reference to age resistance. *Journ. Trop. Med.* and Hyg., XXXIX, 1936, p. 101.

Houdemer (F.-H.). — *Recherches de pathologie comparée indochinoise*. Le François, Paris, 1938.

Kouri (P.), Basnuevo (J. G.) et Arenas (R.). — Contribucion al Conocimiento del Ciclo evolutivo del Strongyloides stercoralis. *Rev. Parasit. Clin. y labor. Habana*, II, 1936, p. 1.

Kreis (H. A.). — Studies on the genus *Strongyloides* (Nematoda). *Amer. Jour. Hyg.*, vol. 16, 1932, pp. 450-491.

Kylæ (L. H.), McKay (D. G.) et Sparling (H. J.). — Strongyloidiasis. *Ann. Intern. Med.*, décembre 1948, vol. 29, n° 6, pp. 1014-1042.

Laptev (A. A.). — Strongyloidiasis of the lungs. *Klinitheskaia Meditsina*, Moscou, 1945, XXIII, n° 3.

Lau (L.-V.). — Contribution à l'étude de la strongyloïdose humaine et expérimentale au Tonkin. *Thèse*, Hanoï, 1938.

Lawer (H. J.). — The relation of Vitamin A to immunity to Strongyloides infection. *Amer. Jl. Hyg.*, novembre 1941, vol. 34, sect. D, pp. 65-72.

Leichstenstern (O.). — Ueber Anguillula intestinalis. *Deutsch Med. Woch.*, 24, (8), 1898, pp. 118-121.

— Studien über *Strongyloides stercoralis*. *Arch. aus. d. k. Gesundheistamte*, XXII, 1905, p. 309.

Levin (M. B.). — Infestation with Strongyloides stercoralis. *Jl. Lab. Clin. Med.*, mars 1943, vol. 28, n° 6, pp. 680-682.

Lie Kian Joe. — Autoinfectie bij Strongyloidiasis al vermoedelijke doodsoerzaak. *Geneesk. Tijdschr. v. Nederl. Indic.*, 22 oct. 1940, vol. 80, n° 43, pp. 2550-2553.

Looss (A.). — La migration des larves d'*Ankylostomum* et de *Strongyloïdes* de la peau vers l'intestin avec démonstration. *VI^e Congrès intern. Zool. Berne Bull.*, n° 4, 1904, p. 3.

Lowe (T. E.) et Lancaster (H. O.). — Strongyloidiasis in man ; Infestation with *Strongyloides stercoralis* (Bavay, 1876). *Med. J. Australia*, 13 mai 1944, vol. 1, n° 20, pp. 429-435.

Luong-van-Lau. — Contribution à l'étude de la strongyloïdose humaine et expérimentale au Tonkin. *Thèse*, Hanoï, 1938.

MEIRA (J. A.) et AMARAL (A. D. F.). — Consideracoes sobre disseminacao helmintica entre operarios, com especial referencia aos casos positivos para *S. stercoralis* e *S. mansoni*. *Rev. Biol. e Hig.*, São-Paulo, juin 1940, vol. 10, n° 2, pp. 119-138.

MILLER, EINHORN et WHITTIN. — Ancylostoma and Strongyloides Clinical survey in children. *Amer. Jl. Dis. Childr.*, vol. 69, 1945, p. 359.

DE MORAES (R. G.). — Contribuicao para e estudo do *Strongyloides stercoralis* e da estrongiloidose no Brasil. *Rev. Servico. Especial de Saude Publica*, Rio-de-Janeiro, janvier, vol. 1, n° 3, pp. 507-624.

NISHIGORI (M.). — The factors which influence the external development of *Strongyloides stercoralis* and on autoinfection with thic parasite. *Jour. Formosan Med. Ass.*, n° 276, 1928, p. 1-56.

— The factors which influence the external development of *Strongyloides stercoralis*. *Taiwan Igakkai Zasshi*, 1928, n° 276, p. 337.

NOLASCO (J. O.) et AFRICA (C. M.). — A fatal case of paralytic ileus associated with severe Strongyloides infestation suggesting in ternal autoinfection. *Jour. Philipp. Ids. Med. Assn.*, 16, 1936, 275-280.

OHIRA et SHIMURA. — 1920, 1921. Cités par Nishigori, 1928.

OPHULS (W. A.). — A fatal case of Strongyloidiosis in man, with autopsy. The life cycle of *Strongyloides stercoralis* in man. *Arch. Pathology*, VIII, 1927, p. 1.

OUDENDAL (A. J.). — Die Darmwand bei « *Anguilliasis intestinales* ». *Arch. f. Sch. Trop. Hyg.*, XXX, 1926, pp. 510-521.

PALMER (E. D.).) — A consideration of certain problems presented by a case of Strongyloidiasis. *Amer. J. Trop. Med.*, juill. 1944, vol. 24, n° 4, pp. 249-254.

ROUSSEAU (L.). — Le parasitisme par les anguillules en Guyane. *Bull. Soc. Path. exot.*, XIX, 1921, p. 124.

SANDGROUND (J. H.). — Some studies on susceptibility, resistance, acquired immunity to infection with *Strongyloides stercoralis* in the dog. *J. comp. Path. and Therap.*, XXVI, 1923, p. 108.

— Speciation and specificity in the Nematode genus strongyloides. *Jl. Parasit.*, t. XII, 1925, pp. 59-80.

— Some observations on the life cycle, methods of diagnosis and incidence of *Strongyloides stercoralis* in the tropics. *14th Ann. rep. Unit. fruit comp. Medic. depart.*, 1925.

— The role of *Strongyloides stercoralis* in the causation of diarrhea. Some observations on the condition of dogs and cats experimentally infected with this parasite. *Amer. Jl. of Trop. Med*, t. VI, n° 6, 1926, pp. 421-432.

— Biological studies of the life cycle in the genus *Strongyloide* Grassi. *Amer. Jour. Hyg.*, XI, 1926, p. 337.

SHIKHOBALOVA (N. P.) et SEMENOVA (N. E.). — On the Problem of the Clinical study and Treatment of Strongyloidiosis. *Med. Parat. et Parasitc. Dis.*, Moscou, 1942, vol. 11, n° 5, pp. 76-83.

SHIMURA (S.) et OGAWA (T.). — On the filariform larvæ found in vomit of a patient infested with Strongyloides. *Tokio Iji Shinshi* (Tokio medical news), n° 2197, 2 oct. 1920, pp. 1829-1836.

DE SILVA (P. B.). — Estrongiliodiase. Sintomatologia e tratamento. *Publicacoes Medicas*, São-Paulo, février 1946, vol. 17, n° 7, (159), 49, pp. 51-52.

STEKHOVEN (J. H. S.). — Researches on nemas and their larvas, III. *Strongyloides stercoralis* Bavay. *Ztschr. f. Parasitenk.*, 1, 1928, p. 231.

TESSIER (P.). — Contribution à l'étude de l'anguillule stercorale ; de la pénétration dans le sang des embryons de l'anguillule stercorale. *Arch. Med. expérim. et anat. pathol.*, n° 6, 1er novembre 1895.

THIRA (T.). — Studies über *Strongyloides stercoralis*. *Meit. de Med. gesell. Z.*, Tokio, XXXIII, 1919, p. 2.

TORRES (C. M.) et PENNA DE AZEVEDO (A.). — Lesoes produzidas no homen por Strongyloides. Sobre a « hyperinfection ». In *Livro Jubilar do Professor Lauro Travassos*, Rio-de-Janeiro, 1938, pp. 475-488.

WARE (F. et M.). — A fatal case of *Strongyloides stercoralis* in the dog. *J. comp. Path. and Therap.*, XXXI, 1923, p. 108.

WHITEHILL et MILLER (M. H.). — Infestation of the genito-urinary tract by *Strongyloides stercoralis*. *Bull. Johns Hopkins Hosp.*, septembre 1944, vol. 75, n° 3, pp. 169-174.

WHITELAW (J. C. C.) et SANDY (F.). — A Case of infection of a european with *Strongyloides stercoralis*. *J. Roy. Army Med. Corps*, janvier 1945, vol. 84, n° 1, p. 35.

WHITNEY (L.). — A study of 1.000 fecal examination reports. *Vet. Med.*, XXI, 1936, p. 104.

YOKOGAWA (S.). — *Congrès Méd. Trop. Extr.-Orient*, Saïgon, 1913.

YOSHIDA (S.). — A new course for migrating *Ancylostoma* and *Strongyloides* larvae after oral infection. *Journ. Parasit.*, VII, n° 1, 1920, pp. 46-48.

YOSHINO (K.). — Clinical observations on 25 cases of *Strongyloides stercoralis* in the Yaeyama archipelago. *Jl. Med. Assoc. Formosa*, XXI, 1932, p. 224.

Faculté de Médecine et de Pharmacie, Hanoï

ÉTUDE MORPHOLOGIQUE DES FORMES PARENTALES DE *WUCHERERIA BANCROFTI* COBBOLD 1877 RÉCOLTÉES AU CONGO BELGE

Par **Alex FAIN**

C'est en 1901 que la « *Filaria nocturna* » a été signalée pour la première fois au Congo belge par Van Campenhout et Dryepondt, dans le sang d'indigènes de Boma.

L'existence de *W. bancrofti* au Congo belge n'a toutefois été établie de façon certaine qu'en 1946, grâce aux recherches de Henrard, Peel et Wanson, qui confirment la présence de cette microfilaire à Boma et localisent en outre plusieurs autres zones d'endémie dans la province de Léopoldville.

Un peu plus tard, Fain (1947) découvre un foyer clinique dans la région du Kwango et il observe des manifestations pathologiques semblables à celles décrites dans d'autres régions du globe. Cet auteur parvient à mettre les vers adultes en évidence dans les tissus pathologiques extirpés chez des malades filariens, prouvant ainsi la nature filarienne de ces manifestations.

Le nombre de vers adultes récoltés à cette occasion s'élève à 10 mâles et 9 femelles, la plupart étaient encore vivants au moment où ils furent extraits des tissus, et ils purent être fixés dans de bonnes conditions. Ce sont ces exemplaires qui font l'objet de la présente étude.

Lorsqu'on consulte les nombreuses publications consacrées à *W. bancrofti,* on est étonné de constater que l'anatomie des vers adultes n'est qu'imparfaitement connue. Il existe en outre de sérieuses divergences dans les descriptions des différents auteurs, au point qu'on peut parfois se demander si tous ces auteurs avaient réellement sous les yeux des exemplaires de *W. bancrofti.* A ce propos, Brumpt (1936) fait remarquer que les descriptions qui figurent dans beaucoup d'ouvrages classiques correspondent en réalité à *Dirofilaria magalhæsi* R. Blanchard, et non à *W. bancrofti.*

Ces discordances dans les descriptions sont plus marquées quand

il s'agit du mâle, et Maplestone (1929), dans une étude consacrée spécialement à l'extrémité postérieure du mâle de *W. bancrofti*, les attribue à la difficulté d'examiner cette partie du ver, constamment enroulée sur elle-même et particulièrement ténue. Dans une deuxième note sur le même sujet cet auteur, publiant avec Rao (1939), fait remarquer que l'extrémité postérieure du mâle présente en réalité très peu de variations individuelles.

La plupart des vers adultes de *W. bancrofti* décrits dans les publications proviennent des gros foyers filariens d'Asie ou d'Amérique du Sud. Nous n'avons pas trouvé dans la littérature de descriptions d'exemplaires africains, l'étude de notre matériel présentait de ce fait un intérêt particulier.

Avant de décrire nos exemplaires, nous rappellerons brièvement dans quelles circonstances ils furent récoltés. Tous nos vers adultes proviennent de trois malades habitant des villages riverains du Kwango. Ces indigènes s'étaient présentés à nous pour subir des interventions chirurgicales diverses en rapport avec la filariose dont ils étaient atteints.

1. Kiswemi : homme de 50 ans environ, du village de Fabiese (4° Sud 17°10' Est). A l'examen du sang, le soir, on trouve 142 microfilaires *bancrofti* dans une seule goutte épaisse. Cliniquement, on constate un hydrocèle droit et un adénolymphocèle inguinal bilatéral, mais plus important du côté gauche.

Nous pratiquons la cure radicale de l'hydrocèle et extirpons la masse ganglionnaire gauche. Au sein de ces ganglions hypertrophiés et enfermés dans un tissu réactionnel d'apparence fibreuse, nous découvrons trois femelles entières, un fragment de femelle long de 5 cm., une autre femelle brisée en deux morceaux, et trois mâles.

2. Kwambame : homme de 50 ans environ, du village de Fabiese. Le sang examiné le soir montre de nombreuses microfilaires *bancrofti*. Le malade présente un volumineux hydrocèle unilatéral. On note également un éléphantiasis localisé aux deux pieds. A l'intervention, nous trouvons un très gros testicule, entouré d'une vaginale épaissie et indurée. Dans ce testicule extirpé nous découvrons, au milieu de la masse des tubes séminifères, trois mâles se mouvant librement, et pas de femelles.

3. Fayala : homme très vieux, originaire du village de Kimpane (près de Fabiese). Dans le sang examiné le soir, on trouve 130 microfilaires *bancrofti* dans une goutte épaisse. Le malade présente un double hydrocèle volumineux et un petit éléphantiasis du

scrotum. Nous extirpons l'éléphantiasis et pratiquons la cure de l'hydrocèle. Comme chez le malade précédent, un des testicules est fortement hypertrophié et entouré d'une épaisse couche fibreuse de pachy-vaginalite. Nous extirpons le testicule malade et nous découvrons encore une fois des vers adultes de *W. bancrofti*, mais cette fois nous trouvons quatre femelles, dont deux entières, et quatre mâles, dont trois entiers. Toutes les femelles et un mâle étaient enroulés à l'intérieur de petites logettes creusées dans la vaginale épaissie au voisinage de l'épididyme, les trois autres mâles se mouvaient librement au sein de la masse des tubes séminifères.

Comme on peut le constater par ces notes cliniques, le nombre de vers mâles récoltés chez ces trois malades est approximativement le même que celui des femelles (10 mâles pour 9 femelles). Cette constatation est en contradiction avec la notion classique d'après laquelle les femelles seraient toujours plus nombreuses que les mâles. En réalité, si nous nous étions bornés à chercher les vers adultes dans les tissus pathologiques modifiés, nous aurions proportionnellement plus de femelles que de mâles, parce que, dans ce cas, nous n'aurions pas trouvé les six exemplaires mâles qui se mouvaient librement dans la masse apparemment saine des tubes séminifères.

La rareté relative du mâle n'est donc qu'apparente, elle s'explique uniquement par la difficulté plus grande de le mettre en évidence. Cette difficulté n'est pas seulement en rapport avec la taille très petite du mâle, elle provient surtout du fait que le mâle peut se déplacer librement dans les tissus sains au milieu desquels il devient très difficile de le découvrir.

Description de la femelle

Notre description est basée sur cinq femelles complètes et quatre incomplètes.

Les valeurs moyennes que nous donnerons plus loin sont calculées exclusivement sur les exemplaires complets. Ajoutons que toutes ces femelles étaient gravides et montraient des tubes utérins bourrés, du moins dans leur dernière partie, de microfilaires.

Tous nos exemplaires furent extraits de tissus réactionnels (ganglions et vaginale testiculaire hypertrophiés) à l'intérieur desquels ils étaient complètement emprisonnés, seuls ou en compagnie de mâles. Les petites logettes dans lesquelles nous les avons trouvés, enroulés et pelotonnés sur eux-mêmes, avaient une paroi nettement fibreuse.

L'importance de cette réaction fibreuse autour des femelles est variable d'après les individus. Nous avons en effet observé, chez d'autres malades du même foyer, des filaires femelles libres et déroulées dans les sinus lymphatiques périphériques de ganglions prélevés à des fins histologiques et débités en coupes sériées. La présence de ces filaires femelles n'avait apparemment produit aucune modification dans le tissu lymphatique local, à part évidemment une stase lymphatique qui était très marquée.

La femelle est un ver de couleur blanchâtre recouvert d'une cuticule lisse.

La *longueur* moyenne basée sur cinq exemplaires complets est de 74 mm. (maxima 82 mm., minima 71 mm.). Ces mesures sont inférieures à celles données par la plupart des auteurs (exemplaires d'Asie et d'Amérique) qui donnent comme extrêmes :

Cobbold (1877) : 76 à 89 mm. (cité par Penel, 1905).
Manson et Maitland (1894) : 76 à 100 mm. (*id.*).
Walker (1914) : 81 à 84 mm.
Yorke et Maplestone (1926) : 76 à 100 mm.
Brumpt (1936) : 80 à 100 mm.

La *largeur maxima* de nos exemplaires est de 176 microns (mesures extrêmes : 168 à 192 microns). Ici encore, nos mensurations sont nettement en dessous de la moyenne donnée par les différents auteurs, et qui varie entre 200 et 300 microns. Deux auteurs donnent cependant des mesures qui concordent avec les nôtres :

Manson (1881) : 203 microns (cité par Penel 1905).
Manson et Maitland (1894) : 185 microns (*id.*).

L'*extrémité antérieure* se termine par une tête globuleuse d'un diamètre de 48 à 55 microns. La tête est séparée du corps par une partie rétrécie, ou cou, large de 43 à 50 microns. La bouche est petite, sans lèvres. La tête porte huit petites papilles peu saillantes, disposées sur deux cercles concentriques à la bouche ; le cercle distal passe par la région la plus large de la tête, tandis que le cercle proximal est équidistant entre la bouche et les papilles distales.

L'*œsophage* est long de 1,2 à 1,3 mm. Il est divisé en une partie antérieure musculaire, à aspect finement strié, longue de 340 à 490 microns, et une partie postérieure glandulaire plus large, d'apparence granuleuse, et longue de 612 à 968 microns. Au niveau du vagin, l'œsophage est refoulé latéralement, à gauche ou à droite suivant les exemplaires.

L'*anneau nerveux* est souvent difficile à distinguer. Il se situe généralement vers le milieu de la partie musculaire de l'œsophage, à 235 microns (entre 204 et 288 m.) de l'extrémité antérieure.

La *vulve* s'ouvre par une fente transversale large de 25 microns, à une distance de 710 microns de l'extrémité antérieure (entre 840 et 652 microns). Cette distance paraît très variable d'après les exemplaires, comme le montrent les chiffres de quelques auteurs :

Maplestone (1929) : 675 microns.
Walker (1914) : 729 à 790 microns.
Cobbold (1877) : 1.270 microns.
Kouri (1948) : 1.000 à 3.000 microns.

Le *vagin* est divisé en deux parties bien distinctes, une partie antérieure, dont le trajet est très sinueux, et qui est englobée dans une poche musculaire ovoïde, à grosse extrémité, dirigée obliquement en haut et en arrière, et une partie postérieure droite, de calibre assez uniforme, mais s'élargissant légèrement vers l'arrière. La partie antérieure du vagin constitue l'ovéjecteur, elle est longue de 175 microns et présente une largeur maxima de 75 microns. Le vagin postérieur est un tube à lumière très étroite, formé d'une double paroi musculaire, une interne à fibres longitudinales et une externe à fibres circulaires. Le vagin postérieur présente sur son parcours plusieurs courbures à 180°. Ces trajets rétrogrades augmentent notablement la longueur réelle de cette partie du vagin, qui atteint ainsi 1.600 microns environ.

Au vagin font suite les tubes utérins qui, chez tous nos exemplaires, étaient bourrés, du moins dans leur dernière partie, de microfilaires. Quelques rares microfilaires étaient engagés dans l'étroite lumière du vagin.

En arrière, les tubes sexuels se terminent en cul-de-sac, à une distance de 441 à 1.100 microns de l'extrémité postérieure.

Penel (1905) signale que, chez certaines femelles, les tubes utérins font une boucle en avant de l'ovéjecteur, puis décrivent un trajet rétrograde avant de venir s'aboucher avec le vagin. Nous n'avons pas observé cette disposition chez nos exemplaires.

L'*anus* est distant de l'extrémité postérieure de 216 à 249 microns. Ces mesures concordent assez bien avec celles données par la plupart des auteurs :

Cobbold, 1877 : 285 microns.
Manson et Maitland, 1894 : 170 microns.
Bahr, 1912 : 210 à 240 microns.

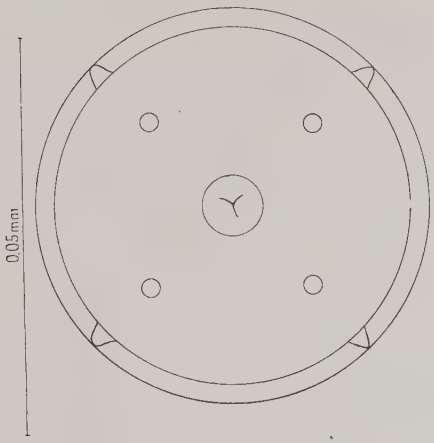


Fig. 1. — *W. bancrofti.*
Extrémité antérieure en vue apicale

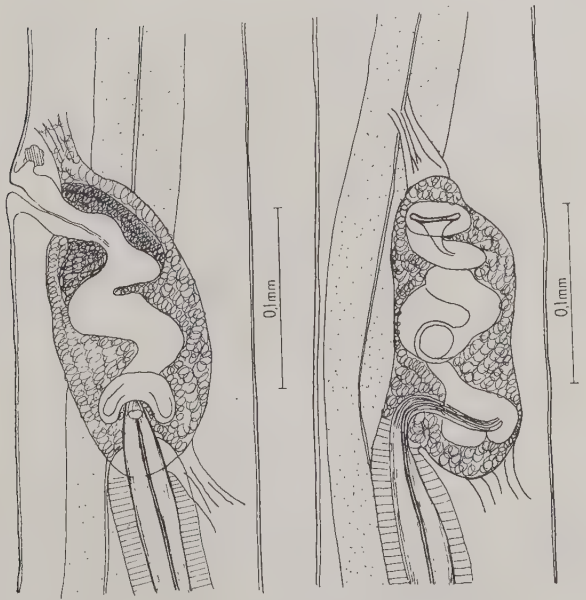


Fig. 2. — *W. bancrofti* (♀). Région vulvaire : à gauche, face latérale ; à droite, face ventrale

Walker, 1914 : 200 à 210 microns.
Brumpt, 1936 : 280 microns.

Le diamètre de la filaire au niveau de l'anus, en position latérale, est de 60 à 72 microns.

Ajoutons que l'extrémité postérieure de la filaire est arrondie et que la queue a une tendance à s'enrouler du côté ventral.

Les *œufs* utérins mesurent 23 sur 35 microns.

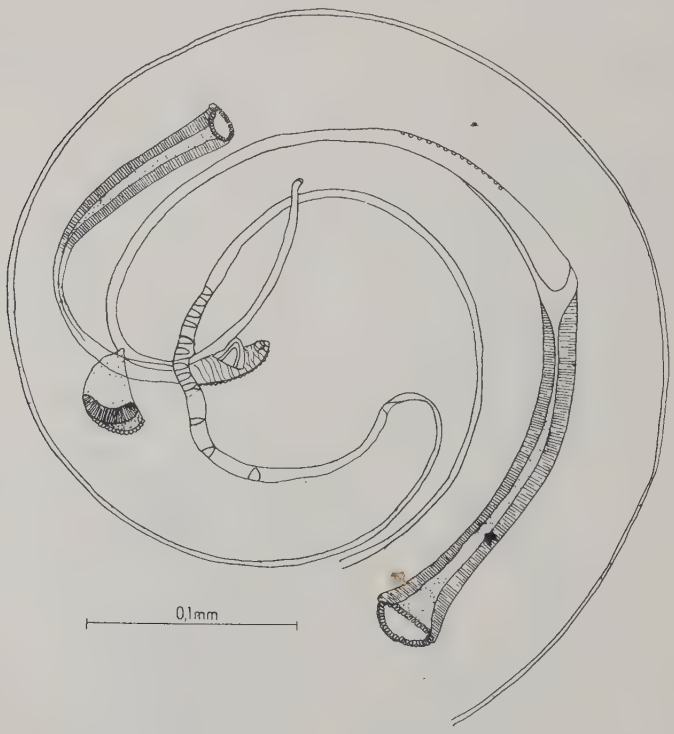


Fig. 3. — *W. bancrofti*. Extrémité postérieure du mâle en vue latérale (♂ n° 10)

Description du mâle

A l'époque où Penel (1905) publia sa thèse sur les filaires de l'homme, nos connaissances sur l'anatomie du mâle de *W. bancrofti* étaient encore très imprécises. C'est à Leiper (1913) que nous devons la première bonne figure de l'extrémité postérieure du mâle, la des-

cription qui l'accompagne est malheureusement très succincte et ne comporte aucune mensuration. Parmi les auteurs qui ont enrichi nos connaissances sur l'anatomie du mâle, citons spécialement Maplestone, dont nous avons rappelé les travaux au commencement de cet article.

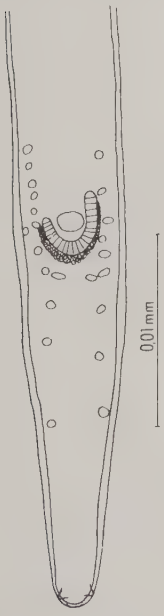


Fig. 4. — *W. bancrofti.* Extrémité postérieure du mâle vue ventralement.

Sur les onze mâles en notre possession, cinq ont été trouvés libres en plein tissu testiculaire chez deux malades différents. Les dimensions de ces exemplaires libres montrent qu'ils étaient adultes (voir tableau n° II).

Le mâle présente la même coloration blanche que la femelle, mais ses dimensions en longueur et en largeur sont environ deux fois moindres.

La longueur de nos spécimens, calculée sur sept exemplaires complets, est de 33,7 mm. (maxima : 38 mm. ; minima : 28 mm.).

La largeur maxima est de 111 microns (extrêmes : 108 et 120 microns).

La cuticule est lisse comme chez la femelle, sauf dans la région caudale où il existe une fine striation tranversale (voir plus loin).

Extrémité antérieure : en tous points semblable à celle de la femelle, mais les dimensions sont moindres : la tête ne mesure que 43 microns en diamètre (entre 52 et 40 microns) et le cou 39 microns (entre 48 et 36).

La longueur totale de l'œsophage varie entre 1.115 et 1.308 microns, d'après les exemplaires. Comme chez la femelle, on peut distinguer une partie antérieure étroite, longue ici de 300 à 430 microns, et une partie postérieure mesurant entre 655 et 900 microns.

L'anneau nerveux est situé à 205 microns, en moyenne, de l'extrémité antérieure (maxima : 216 ; minima : 180 microns).

Un peu en arrière du point où l'œsophage se réunit avec l'intestin, on aperçoit l'extrémité antérieure du testicule. La distance entre ce dernier et l'extrémité antérieure du ver est de 1.200 à 1.500 microns (1.700 microns pour Walker, 1914).

L'extrémité postérieure est fortement enroulée sur elle-même, elle présente en général trois tours de spire qu'il est presque impos-

sible de dérouler et qui rendent l'examen de cette région très difficile. Afin d'obtenir une vue ventrale de la queue, nous avons été obligés de sacrifier deux mâles. Ce sacrifice nous a permis d'obtenir de cette partie du ver une image exacte, qu'il était impossible d'avoir en vue latérale.

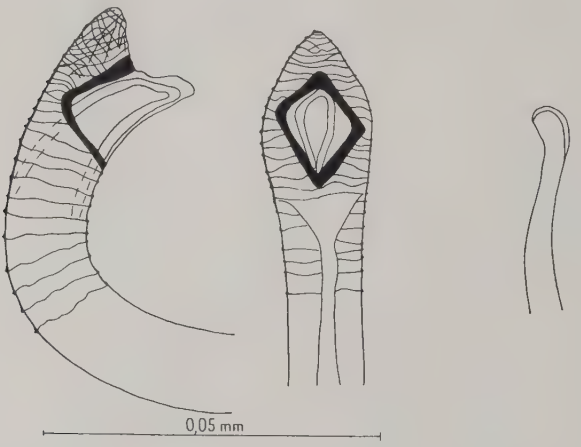


Fig. 5. — *W. bancrofti* (♂). A gauche, extrémité distale du petit spicule : vue latérale et vue ventrale ; à droite, extrémité distale du grand spicule.

Le *cloaque* s'ouvre à une distance de 140 à 180 microns de l'apex caudal (moyenne : 160 microns). La queue est donc nettement plus longue que dans les exemplaires d'Asie ou d'Amérique :

Cruickshank and Wright, 1914 : 110 microns.
Maplestone, 1929 : 110 microns.
Walker, 1914 : 129 microns.
Manson and Maitland, 1894 : 130 microns.
Maplestone and Rao, 1939 : 110 à 140 microns.

La paroi antérieure du cloaque est légèrement proéminente et forme, dans certains cas, une sorte de lèvre qui devient bien visible lorsque les deux spicules sont sortis du cloaque.

L'apex caudal est arrondi en vue latérale. Vue ventralement, l'extrémité postérieure est digitiforme.

La fine striation cuticulaire signalée par Maplestone (1929) sur une partie de l'extrémité postérieure a été retrouvée sur nos exemplaires bien qu'elle fût parfois très peu distincte. Cette striation n'est pas une formation produite par l'enroulement du ver sur lui-même à cet endroit, car elle est circulaire et existe aussi bien sur la face dorsale que sur la face ventrale et, d'autre part, elle ne disparaît pas quand on déroule le ver. Ces stries, très fines, sont espacées de 3 microns environ. Elles commencent à 500 microns environ en avant et vont jusqu'à 50 microns en arrière du cloaque.

Spicules : Le *long spicule* mesure 619 microns (maxima : 650 ; minima : 580 microns). Il est formé d'une première partie tubulaire striée, longue de 200 microns environ, qui se continue par une partie membraneuse (longueur : 50 à 80 microns) portant une rangée de fins petits nodules. Cette dernière est suivie de la partie cylindrique étroite (5 à 6 microns de diamètre) mais très longue (250 à 360 microns). Distalement, le long spicule se termine par une extrémité légèrement recourbée et creusée en forme de cuillère.

Leiper (1913) a noté la présence de « *delicate alæ* » sur la partie cylindrique du long spicule, mais sans préciser leur localisation exacte. Ces ailerons, très étroits, existent également chez nos exemplaires, mais seulement dans la moitié ou le tiers proximal de cette partie du spicule, et ils n'ont pu être observés que sur des spécimens dont les spicules étaient fortement sortis du cloaque.

Le *petit spicule* mesure 241 microns (extrêmes : 228 et 250 microns), il comprend également une partie basale tubulaire, qui n'est longue ici que de 100 microns environ. Au delà de cette portion tubulaire, le spicule s'amincit très notablement, jusqu'à ne plus mesurer que 5 à 6 microns en largeur. Après ce rétrécissement, il s'élargit de nouveau progressivement jusqu'à son extrémité distale, où sa largeur atteint 15 à 18 microns. Telle est l'image du spicule vu en position latérale. En réalité, quand on examine ce spicule sous différents angles, on constate que le rétrécissement observé dans la partie moyenne correspond à un aplatissement dans le sens dorso-ventral, compensé par un élargissement dans le sens latéral.

L'extrémité distale n'est bien visible que lorsque le spicule fait saillie hors du cloaque, on remarque alors, en vue latérale, que celui-ci est formé de deux parties : le spicule proprement dit, et une gaine qui l'enveloppe intimement. La gaine présente des parois épaisses, renforcées, dans ses 50 derniers microns, par des crêtes sinueuses orientées transversalement. Ces renforcements sont surtout marqués à l'extrémité de la gaine qui se termine en une pointe

triangulaire mousse, aplatie dans le sens dorso-ventral. La paroi ventrale de cette gaine est creusée, à peu de distance de l'extrémité, d'un orifice losangique plus ou moins régulier, à bords chitineux et saillants. Par cet orifice fait saillie le petit spicule proprement dit, de forme cylindrique, très étroit et recourbé sur lui-même en formant une boucle fermée.

Un peu en avant de cet orifice losangique, la gaine présente une gouttière longitudinale ventrale étroite, dans laquelle coulisse le long spicule. Rentrés à l'intérieur du cloaque, les deux spicules sont en contact étroit avec le plancher du gubernaculum par leur extrémité distale. Dans certains cas, le long spicule se réfléchit sur le plancher du gubernaculum et fait une boucle très caractéristique en direction dorsale, qui coiffe en quelque sorte l'extrémité du petit spicule. En sortant du cloaque, les spicules se détachent du gubernaculum et vont s'accoler contre la paroi antérieure du cloaque qu'ils déprimen en créant une sorte de lèvre externe.

Nous avons vu plus haut que la queue de nos exemplaires mâles de *W. bancrofti* était plus longue que celle des spécimens décrits d'Amérique ou d'Asie. La même différence existe dans les dimensions des spicules, qui excèdent légèrement les mensurations données par les auteurs :

	Grand spicule	*Petit spicule*
Spécimens du Congo belge	580 à 650 microns	228 à 250 m.
Manson et Maitland (1894)	600 —	200 —
Maplestone (1929)	500 à 520 —	200 à 210 —
Maplestone et Rao (1939)	490 à 520 —	190 à 210 —
Brumpt (1936)	600 —	200 —
Manson-Bahr (1948)	500 —	200 —

Gubernaculum. — Quand on examine l'extrémité postérieure du ver en vue ventrale, on s'aperçoit que le gubernaculum présente la forme d'un U dont les deux branches verticales seraient de longueur inégale. La branche gauche (située à la droite du ver), la plus courte, mesure environ 25 microns, la branche droite (à la gauche du ver) environ 40 microns. La partie horizontale de l'U correspond au plancher du gubernaculum.

Examiné latéralement, on ne voit que la longue branche du gubernaculum qui, dans cette position, présente une forme semi-lunaire à convexité dorsale et dont la longueur maxima est de 38 microns (36 à 43 m.). Quant au plancher du gubernaculum, la vue latérale n'en donne qu'une coupe optique sous la forme d'un anneau foncé,

TABLEAU I — *Mensurations des exemplaires femelles de* W. Bancrofti *récoltés dans le foyer du Kwango (en microns)*

	LONGUEUR MAXIMA DU CORPS	LARGEUR MAXIMA DU CORPS	DIAMÈTRE		LONGUEUR DE L'ŒSOPHAGE		DISTANCE ANNEAU NERVEUX A EXTR. ANT.	Diamètre du corps au niveau de l'anus (en position latér.)	DISTANCE VULVE A EXTR. ANTÉR.	DISTANCE ANUS A EXTR. POSTÉR.	DISTANCE CUL-DE-SAC SEXUEL A EXTR POST.
			Tête	Cou	Partie anté.	Partie post.					
Femelle 1 (Fayala : vaginale testiculaire)	30.000 (moitié postérieure manque)	187	48	43	480	897	240	—	663	—	—
Femelle 2 (Fayala : vaginale testiculaire)	71.000	192	52	48	430	890	204	62	655	—	—
Femelle 3 (Fayala : vaginale testiculaire)	60.000 (la tête manque)	170	—	—	—	—	—	62	—	232	1.100
Femelle 4 (Fayala : vaginale testiculaire)	71.000	172	54	50	340	968	208	67	660	240	441
Femelle 5 (Kiswemi : adéno-lymphocèle inguinal)	50.000 (extrémité antérieure manque)	180	—	—	—	—	—	60	—	249	700
Femelle 6 (Kiswemi : adéno-lymphocèle inguinal)	60.000 (partie médiane manque)	192	55	49	456	950	264	60	652	216	—
Femelle 7 (Kiswemi : adéno-lymphocèle inguinal)	72.000	168	50	45	428	796	216	63	663	225	750
Femelle 8 (Kiswemi : adéno-lymphocèle inguinal)	82.000	184	55	50	490	816	288	72	840	240	612
Femelle 9 (Kiswemi : adéno-lymphocèle inguinal)	74.000	168	51	49	409	612	260	69	734	238	600
Moyennes (calculées sur les 5 exemplaires complets)	74.000	176	52	48	419	816	235	66	710	235	600
Maxima	82.000	192	55	50	490	968	288	72	840	249	1.100
Minima	71.000	168	48	43	340	612	204	60	652	216	441

TABLEAU II. — *Mensurations des exemplaires mâles de* W. Bancrofti *récoltés dans le foyer du Kwango (en microns)*

	LONGUEUR MAXIMA DU CORPS	LARGEUR MAXIMA DU CORPS	DIAMÈTRE		LONGUEUR DE L'ŒSOPHAGE		Distance anneau nerveux à extr. ant.	Diamètre du corps au niveau du cloaque (en position latér.)	DISTANCE CLOAQUE A EXTR. POST.	DISTANCE TESTICULE A EXTR. ANT.	LONGUEUR SPICULES		RATIO DES SPICULES	Longueur du Gubernaculum (vue latérale)
			Tête	Cou	Partie ant.	Partie post.					Grand spicule	Petit spicule		
Mâle 1 (Fayala : testicule)....	34.000	115	40	36	400	750	216	79	145	1.270	625	240	2,6/1	38
Mâle 2 (Fayala : testicule)....	36.000	108	43	38	408	900	180	75	168	1.558	640	245	2,6/1	39
Mâle 3 (Fayala : testicule)....	38.000	108	43	38	372	700	210	76	180	1.500	630	240	2,6/1	38
Mâle 4 (Fayala : vaginale testiculaire.....	7.300 (extrémité ant.)	104	40	36	400	773	216	—	—	1.300	—	—	—	—
Mâle 5 (Kiswemi : adénolymphocèle).....	25.000 (partie médiane manque)	108	41	37	356	690	210	72	140	1.200	650	250	2,6/1	38
Mâle 6 (Kiswemi : adénolymphocèle).....	33.000	109	43	38	360	655	216	75	150	1.350	600	240	2,5 1	36
Mâle 7 (Kiswemi : adénolymphocèle).....	28.000	108	52	48	300	825	192	70	148	—	580	228	2,5/1	40
Mâle 8 (Kwambame : testicule)	32.000	110	43	38	430	816	216	72	160	1.500	625	240	2,6/1	40
Mâle 9 (Kwambame : testicule)	24.000 (extrémité ant. manque)	—	—	—	—	—	—	72	144	—	620	245	2,5/1	43
Mâle 10 (Kwambame : testicule)	35 000	120	43	39	430	740	210	80	170	1.450	635	250	2,5/1	40
Moyennes (calculées sur les 7 mâles complets).....	33.700	111	43	39	385	769	205	75	160	—	619	241	2,56/1	38
Maxima.....	38.000	120	52	48	430	900	216	80	180	1.500	650	250	2.6/1	43
Minima.....	8.000	108	40	36	300	655	180	70	140	1.200	580	228	2,5/1	36

TABLEAU III. — *Nombre et disposition des papilles anales et caudales chez les mâles de* W. Bancrofti *récoltés dans le foyer du Kwango*

	Coté gauche				Coté droit			
	Papilles du groupe antérieur (anales)	Papilles du groupe postérieur (caudales)	Papilles paramédianes	Total	Papilles du groupe antérieur (anales)	Papilles du groupe postérieur (caudales	Papilles paramédianes	Total
Mâle 1.....	9	3	1	13	9	4	1	14
Mâle 2.....	8	4	1	13	8	4	1	13
Mâle 3	8	3	1	12	10	3	1	14
Mâle 5.....	8	3	2	13	8	4	1	13
Mâle 6.....	9	3	1	13	9	3	1	13
Mâle 7.....	7	4	1	12	8	4	1	13
Mâle 8.....	8	4	1	13	9	3	1	13
Mâle 9.....	7	4	1	12	7	5	1	13
Mâle 10.....	6	4	1	11	9	4	1	14

en fer à cheval, à concavité antérieure, qui se superpose à l'image semi-lunaire dans sa partie postérieure.

Papilles de l'extrémité postérieure. — L'extrémité postérieure présente, de chaque côté de la ligne médiane, une série plus ou moins continue de petites papilles. Ces papilles, qui commencent à environ 50 microns en avant du cloaque et vont jusque près de l'apex caudal, sont englobées dans un étroit aileron cuticulaire. En dedans de ces papilles et un peu en arrière du cloaque, on découvre en outre, en vue ventrale, deux papilles paramédianes qui sont constantes et qui, dans cette position, paraissent plus larges que longues.

La rangée plus ou moins continue des papilles latérales peut être divisée en deux groupes : un groupe antérieur de papilles en rapport étroit avec le cloaque, ou groupe anal, et un groupe postérieur, situé entre le cloaque et l'apex caudal, et que nous appellerons groupe caudal.

Le groupe anal est composé d'une file le plus souvent ininterrompue de petites papilles pédonculées très rapprochées, au nombre de 6 à 10. Cette rangée de papilles, longue de 60 à 90 microns, prend naissance un peu en avant du cloaque et se termine un peu au delà.

Le groupe caudal comprend de 3 à 5 papilles espacées, souvent un peu plus grandes que les précédentes. La première de ces papilles est généralement bien détachée du groupe anal, mais elle peut en être très rapprochée. La dernière papille de ce groupe est située à

TABLEAU IV. — *Mensurations de* W. Bancrofti *d'après quelques auteurs (en microns)*

AUTEUR	MALE						FEMELLE				
	Longueur	Largeur	Œsophage	Cloaque à extr. post.	Spicules		Longueur	Largeur	Œsophage	Vulve à extr post.	Anus à extr. post.
					Grand	Petit					
Fain A. (présent travail)	28.000 à 38.000	108 à 120	955 à 1.330	140 à 180	580 à 650	228 à 250	71.000 à 82.000	168 à 192	952 à 1.458	652 à 840	216 à 249
Cobbold T. S. (1877) (1)							76.000 à 89.000	282		1.270	282
Lewis (1877) (1)								254	462		
Manson P. (1881) (1)								203		1 016	170
Maitland J. and Manson P. (1894) (1)		100		130	600	200	76.000 à 100.000	185		1.200	170
Penel R. (1904)	38.600	120 à 142		130			76.000 à 100.000	203 à 282		1.000 à 1.300	282
Bahr P. H. (1912)	25.000 à 29.000	90 à 129					50.000 à 67.000	150 à 226			210 à 240
Walker E. L. (1914)	33.000	126	1.230	129			81.000 à 84.000	220	1.130 à 1.140	729 à 790	200 à 210
Yorke and Maplestone (1926)	25.000 à 40.000						76.000 à 100.000			840	
Maplestone P. A. (1929)				110	500 à 520	200 à 210		230		675	
Maplestone P. A. and Rao S. (1939)				110 à 140	490 à 520	190 à 210					
Brumpt E. (1936)	40.000	100		120	600	200	80.000 à 100.000	240 à 300		1.000 à 1.300	280
Manson-Bahr P. H. (1948)	40.000	100			500	200	65.000 à 100.000	200 à 280		800	
Kouri P. (1948)	40.000	100		120			80.000 à 100.000	300		1.000 à 3.000	1.000

(1) Cité par Penel (1904).

proximité de l'apex caudal, elle est sessile, contrairement aux précédentes qui sont pédonculées.

Le nombre total de papilles s'élève donc de chaque côté à : 6 à 10 papilles rapprochées, dans la région anale, 3 à 5 papilles espacées dans la région caudale, 1 à 2 papilles paramédianes postanales.

Au total, il existe chez nos exemplaires un maximum de 13 papilles à gauche et de 14 papilles à droite, et un minimum de 11 papilles à gauche pour 13 à droite. Les variations individuelles sont donc peu marquées et elles portent surtout sur les papilles du groupe antérieur. Signalons également que, dans la moitié des cas, la disposition des papilles était asymétrique, un côté ayant généralement une ou deux papilles en plus ou en moins que le côté opposé (voir tableau n° III).

Pour Leiper (1913), il y aurait de 12 à 13 paires de papilles latérales et deux paires de papilles internes situées en arrière de l'anus, soit un total de 14 à 15 papilles. Ce nombre serait un peu plus petit pour Maplestone (1939) qui trouve 10 paires de papilles latérales (la paire de papilles sessiles, à proximité de l'apex caudal, étant comptée dans ce nombre), plus « a broad cuticular adanal flap or papilla », qui est l'homologue de nos papilles paramédianes.

*
**

Une partie de notre documentation bibliographique nous a été fournie par les soins de l'I.R.S.A.C.

Bibliographie

Bahr (P. H.). — Filariasis and Elephantiasis in Fiji. *Journ. London School Trop. Med.*, Suppl. 1, 1912.

Brumpt (E.). — *Précis de Parasitologie*, 1936.

Cobbold (T. S.). — *Lancet*, vol. II, 70-71 et 495.

Cruickshank (J. A.) and Wright (R. E.). — Filariasis in Cochin. *Ind. Journ. Med. Res.*, I, 1914, 739.

Fain (A.). — Répartition et étude anatomo-clinique des filarioses humaines dans le Territoire de Banningville (Congo belge). *Ann. Soc. Belge Méd. Trop.*, XXVII, 1947, I, p. 25-64.

Henrard (C.), Peel (E.), Wanson (M.). — *Rec. Trav. Sc. Méd. Congo belge*, n° 5, 1946.

Kouri (P.). — Dans le Traité de Gradwohl et Kouri, 1948.

Leiper (R. T.). — Observation on certain Helminths of Man. *Trans. Soc. Trop. Med. and Hygiene*, VI, 1913, 265.

Lewis. — *Lancet*, II, 1877, 453.

Maitland (J.) and Manson (P.). — *Brit. Med. Journ.*, I, 1894, 884-46 (Extr.) : *Indian Med. Gaz. Calcutta*, XXIX, 57.

Manson (P.). — *Trans. Soc. Path. London*, XXXII, 1881, 285.

— *Lancet*, II, 1882, 616.

Manson-Bahr (P. H.). — *Manson's Tropical Diseases*, 1948.

Maplestone (P. A.). — *Ind. Journ. Med. Res.*, XVI, 1929, 683.

Maplestone (P. A.) and Rao (S.). — *Extr. Records Ind. Mus.*, XLI, 1939, I, 36-37.

Neveu-Lemaire (M.). — *Traité d'Helminthologie Médicale et Vétérinaire*, 1936.

Penel (R.). — *Les Filaires du Sang de l'Homme*. Thèse, Paris, 1904.

Van Campenhout et Dryepondt. — *Soc. Belge d'Etudes Coloniales*. Rapport des Travaux du Laboratoire Médical de Léopoldville en 1899-1900, publié en 1901.

Walker (E. L.). — The Morphology of the Adults of the Filaria found in the Philippine Islands. *Philipp. Journ. Sci.*, IX, 1914, 483.

Yorke (W.) and Maplestone (P. A.). — *The Nematode Parasites of Vertebrates*, 1926.

Laboratoire de Blukwa, Kibali-Ituri (Congo belge)

DÉTERMINATION DE DERMATOPHYTES AGENTS DES TEIGNES DU CUIR CHEVELU A TÉHÉRAN

Par N. ANSARI et M. FAGHIH

Nous avons étudié 144 cas de teigne du cuir chevelu chez des écoliers de Téhéran, pour arriver à déterminer les espèces responsables.

Des travaux sont actuellement en cours en vue de la détermination des dermatophytes des teignes dans d'autres régions de l'Iran ; nous espérons pouvoir en publier le résultat dans un proche avenir.

Fréquence de la teigne à Téhéran

Téhéran est assurément, parmi les villes de l'Iran, celle qui compte le moins de teigneux. Leur nombre est malgré tout assez important : sur 100.000 consultants qui se sont présentés aux dispensaires dermatologiques des Hôpitaux Razi et Sina pendant l'année 1948-1949, nous avons relevé 11.378 cas de malades atteints de teigne du cuir chevelu, soit, approximativement, 11 %.

Sur 69.000 élèves fréquentant les écoles primaires, les médecins-inspecteurs d'Hygiène scolaire ont dépisté, pendant la même année, 1.428 cas de teigne parmi les écoliers de 7 à 14 ans, soit 2 % des élèves.

Il faut noter, par ailleurs, que la teigne est beaucoup plus fréquente chez les enfants qui ne vont pas en classe.

L'examen microscopique des cheveux et squames, effectué aux laboratoires de l'Hôpital Sina (Directeur : Dr Agir) et de l'Hôpital Razi (Directeur : Dr Pouya) révèle la présence des espèces de dermatophytes suivantes :

HOPITAL SINA :

Nombre de malades examinés	1.660	
Cas présentant des éléments mycosiques	990	
Trichophyton	636	soit 63 %
Trichophyton (*Achorion*)	260	26 %
Sabouraudites	103	10,5 %

HOPITAL RAZI :

Nombre de malades examinés	752	
Cas présentant des éléments mycosiques	550	
Trichophyton	214	soif 39 %
Trichophyton (*Achorion*)	275	50 %
Sabouraudites	61	11 %

La différence de fréquence dans les statistiques de ces deux établissements tient à ce que l'Hôpital Sina, en plus des malades de tous âges, traite à la radiothérapie des écoliers de la Ville, ce qui fait que le nombre des malades atteints de *Trichophyton* est plus élevé, tandis que l'Hôpital Razi reçoit des malades de tous âges, où le nombre des faviques prédomine.

Suivant les statistiques du laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine, nous pouvons donner les pourcentages suivants pour les espèces de dermatophytes agents des teignes à Téhéran :

Trichophyton	52 %
Trichophyton (*Achorion*)	37 %
Sabouraudites	9,9 %
Ctenomyces	1 cas

Contrairement à ce qui se passe dans les pays européens, où le *Microsporum* tient la première place, nous pouvons conclure d'ores et déjà de ce qui précède que l'agent causal le plus important de la teigne scolaire à Téhéran est le *Trichophyton*.

Etude pour la détermination des espèces de dermatophytes existant à Téhéran

Pour la détermination de ces espèces, nous avons étudié systématiquement 145 cas de teigne qui se sont présentés au laboratoire de la Faculté de Médecine.

A l'examen microscopique direct, nous avons noté :

Trichophyton (*Achorion*)	105 cas
Trichophyton	37 —
Sabouraudites	2 —
Ctenomyces	1 —

Méthode de travail. — Nous avons essayé de suivre la technique mycologique de notre Maître, M. Langeron, décrite dans ses *Précis de Mycologie* et *de Microscopie*.

Les milieux que nous avons employés sont : milieu d'épreuve de Sabouraud (gélose, glycose, peptone), milieu de conservation non-

sucré, milieu polysucre de Baeza, milieu à grains de céréales (blé, orge, riz).

Pour chaque cas, nous avons effectué un examen microscopique direct du poil, des cultures sur le milieu d'épreuve de Sabouraud, modifié par Langeron. Nous les avons repiquées sur le milieu de conservation de Sabouraud et sur les autres milieux cités ci-dessus. Des cultures sur lames gélosées-glycosées ou gélosées-polysucrées ont été faites suivant la méthode de Rivalier et Seydel, modifiée par Langeron et Guerra. Les lames ont été colorées par l'érythrosine, bleu coton au lactophénol, bleu coton acétique.

Nous présenterons dans ce travail quelques microphotographies des espèces et variétés étudiées (p. 254-259).

TRICHOPHYTON (*ACHORION*)

L'examen des 105 cas de *Favus* typique nous a permis d'isoler quatre types d'*Achorion :*

1) Trichophyton (*Achorion*) type Milochevitch

Obtenu dans 82 cas de *Favus* du cuir chevelu, et dans un cas de *Favus* cutané de l'adulte ; au total, *83 cas* présentant à l'examen microscopique l'aspect classique d'un *Achorion.*

Culture première : Sur gélose glycosée de Sabouraud, se développe en trois à cinq jours. La partie centrale de la colonie est un peu surélevée, comme une hernie centrale à surface demi-plâtreuse, irrégulière et rugueuse. La colonie se développe surtout en profondeur, y pénétrant sous forme grumeleuse et rayonnée. Lorsque la colonie vieillit, de petites colonies ponctiformes apparaissent pour suivre la même évolution que la partie centrale.

Cultures secondaires :

— *sur milieu de conservation :* colonie glabre à centre proéminent ; la majeure partie pénètre dans le milieu et se présente comme une racine en forme de rayon, irrégulièrement grumeleuse ; elle prend à certains endroits l'aspect d'une masse compacte ;

— *sur grains de céréales :* développement très lent ; colonies pauvres, irrégulières et veloutées.

Morphologie microscopique : Les prélèvements des colonies des cultures en tubes montrent : des mycéliums cloisonnés, polymorphes ; de nombreuses chaînes de chlamydospores intercalaires et terminales.

— *sur grains de céréales :* fort développement d'un appareil aleurien, avec nombreuses aleuries détachées ; chlamydospores isolées ou en chaînes.

— *dans les cultures sur lames gélosées glycosées :* développement complet après 10-15 jours. On peut voir des éléments divers : mycéliums cloisonnés polymorphes et nombreuses anastomoses, organes nodulaires, chlamydospores terminales, intercalaires et en chaînes, têtes de clou favique, nombreux chandeliers faviques, aleuries peu nombreuses et atypiques.

De ce qui précède, et d'après les descriptions données par Langeron et Baeza, nous pouvons conclure qu'il s'agit de *Trichophyton* (*Achorion*) *milochevitchi*, groupe d'*Achorion* qui se développe en profondeur.

?) *Trichophyton (Achorion) schoenleini*

Isolé dans cinq cas de *Favus* typique du cuir chevelu, et un cas de *Favus* cutané ; total : six cas présentant, à l'examen microscopique, l'aspect d'un *Achorion.*

Culture première : Sur gélose glycosée de Sabouraud, se développe en 4-6 jours. Les colonies sont surélevées, plissées, creuses, adhérentes au milieu sans développement en profondeur. En vieillissant, la surface de la colonie devient légèrement farineuse.

Cultures secondaires :

— *sur milieu de conservation :* les colonies sont très proéminentes, plissées, creuses, irrégulières, de couleur jaune cire ;

— *sur grains de céréales :* développement très lent, colonies pauvres, blanches, d'aspect farineux.

Morphologie microscopique :

— *dans les cultures en tubes,* sur milieux de conservation, on voit : des mycéliums cloisonnés, des anastomoses, des chlamydospores intercalaires, terminales et en chaînes, d'aspect arthrosporé ; des chandeliers faviques ;

— *sur grains de céréales :* des spores de différentes tailles et des aleuries ;

— *dans les cultures sur lames gélosées glycosées :* le développement est complet après 10-15 jours. On voit des mycéliums cloisonnés polymorphes, anastomoses, organes nodulaires, chlamydospores intercalaires, terminales et en chaînes, chandeliers faviques, aleuries typiques.

Résultat de détermination : Groupes de dermatophytes à colonies spongieuses, irrégulières, superficielles et adhérentes, du type *Trichophyton* (*Achorion*) *schœnleini.*

3) *Achorion brumpti*

Isolé dans quatorze cas de *Favus* du cuir chevelu ; présente à l'examen microscopique l'aspect d'un *Achorion* classique.

Culture première : Sur milieu d'épreuve glycosé, se développe en 4-5 jours. Colonies glabres, plates, un peu grumeleuses et légèrement surélevées. Elles ne se développent point en profondeur du milieu, mais adhèrent à la surface. Dans la zone périphérique des colonies, on peut voir un halo formé de fins rayons réguliers. A la longue, les colonies se recouvrent d'un duvet blanc.

Cultures secondaires :

— *sur milieu de conservation :* les colonies sont régulières, rugueuses ou granuleuses, plissées, cérébriformes, un peu surélevées, de couleur jaune. En vieillissant, elles se couvrent d'une poudre farineuse ;

— *sur grains de céréales :* le développement est très lent, les colonies sont pauvres, plâtreuses, duveteuses, blanches.

Morphologie microscopique :

— *dans les cultures, sur milieu de conservation :* on voit des mycéliums cloisonnés polymorphes, de nombreuses chlamydospores en chaînes fragiles et des chandeliers faviques ;

— *sur grains de céréales :* des spores de différentes tailles et des aleuries détachées ;

— *dans les cultures sur lames gélosées* (milieu glycosé de Sabouraud), après 12-18 jours, on voit des mycéliums cloisonnés polymorphes, des anastomoses, des organes nodulaires, des chlamydospores en chaînes (type arthrospore), intercalaires et terminales. Absence de chandeliers faviques et d'aleuries.

Résultat de détermination : Groupes de colonies spongieuses, irrégulières, cérébriformes, superficielles, mais adhérentes, du type *Trichophyton* (*Achorion*) *brumpti.*

4) *Trichophyton* (*Achorion*) *pittalugai*

Isolé dans deux cas de *Favus* vulgaire ; présente à l'examen microscopique l'aspect d'un *Achorion* classique.

Culture première : Sur milieu glycosé de Sabouraud, se développe en 3-5 jours. Colonies superficielles, arrondies en forme d'assiette au rebord saillant. Leur surface est couverte de petites crevasses. Quelquefois, les colonies deviennent plâtreuses.

Culture secondaire : Sur milieu de conservation, les colonies sont glabres, arrondies en forme d'assiette. Leur caractère et leur morphologie sont les mêmes que pour la culture première.

Morphologie microscopique :

— *dans la culture secondaire,* sur milieu de conservation, on voit des mycéliums cloisonnés, polymorphes, fragiles et fragmentés ; nombreuses chlamydospores libres ;

— *dans les cultures sur lames gélosées* (gélose glycosée), après 10-15 jours, on voit des mycéliums cloisonnés, polymorphes, fragiles et fragmentés, des anastomoses, des organes nodulaires, des chlamydospores intercalaires, terminales et en courtes chaînes. Chandeliers faviques, organes pectinés.

Résultat de détermination : groupes de colonies régulières, spongieuses, superficielles, adhérentes au milieu, du type *Trichophyton* (*Achorion*) *pittalugai.*

Conclusion.

Sur 105 cas d'*Achorion,* nous avons trouvé les types suivants :

Trichophyton (*Achorion*) type		*milochevitchi*	83 cas	79 %
—	—	— *brumpti*	14 —	13,3 %
—	—	— *schoenleini*	6 —	5,7 %
—	—	— *pittalugai*	2 —	2 %

Résultats à peu près identiques à ceux obtenus par M. Langeron au Maroc et par d'autres chercheurs dans les régions du Nord de l'Afrique, le Bassin méditerranéen et l'Asie Mineure, où l'*Achorion* type *milochevitchi* est de beaucoup le plus fréquent.

TRICHOPHYTON

Nombre de cultures : Dans 37 cas de cheveux trichophytiques, nous n'avons trouvé qu'une seule espèce, le *Trichophyton violaceum,* Bodin, 1902.

Caractères cliniques : 37 cas de trichophyties communes et typiques chez des enfants âgés de 7 à 13 ans.

Examen microscopique du cheveu : Aspect commun du *Trichophyton* endothrix.

Culture première :

— *sur milieu d'épreuve glycosé,* développement après 5-8 jours (parfois plus). La colonie est ronde, à centre un peu surélevé ou acuminé, de forme légèrement conique. Sa surface est lisse, humide, et présente au début une coloration brun-pâle. En vieillissant, elle s'agrandit et l'on peut voir, à sa surface, de petits sillons ridés ; deux à trois semaines plus tard, elle prend une coloration violette.

Culture secondaire :

— *sur milieu de conservation de Sabouraud,* la colonie a le même aspect que dans le milieu d'épreuve. Sa surface, ridée de petits sillons, peut être lisse ou granuleuse. La coloration n'est pas uniforme et prend à certains endroits une teinte violette intense, tandis que d'autres parties restent brun-clair.

Morphologie microscopique :

— *en culture sur milieu de conservation,* on voit : des mycéliums cloisonnés, des arthrospores, quelques chlamydospores terminales, des chlamydospores intercalaires (peu nombreuses), des microconidies et des macroconidies.

— *en culture sur lames gélosées et glycosées :* développement complet après 15-20 jours. On voit des mycéliums cloisonnés polymorphes, de nombreuses spores en chaînes (arthrospores), quelques chlamydospores intercalaires et terminales, des aleuries, des microconidies en grappes simples, des macroconidies-fuseaux en navette à l'extrémité libre, tronquée par de petites vrilles.

SABOURAUDITES (MICROSPORUM)

(Langeron et Milochevitch, 1930)

Dans deux cas seulement, nous avons cultivé des cheveux microsporiques. Ils appartenaient à l'espèce *Sabouraudites audouini* (*Microsporum audouini,* Gruby, 1843).

Caractères cliniques : Teignes tondantes microsporiques typiques chez deux enfants âgés de 8 et 9 ans.

Examen microscopique du cheveu : Aspect commun de microspories.

Culture première :

— *sur gélose glycosée de Sabouraud,* développement en 6-8 jours ; la colonie a l'aspect d'un gâteau plat à petite saillie centrale. Sa surface, recouverte d'un duvet blanc et serré, est pourvue de sillons ou plis rayonnés.

Cultures secondaires :

— *sur milieu d'épreuve glycosé :* mêmes caractères que la culture première, aspect typique après 15 jours ;

— *sur milieu de conservation :* aspect typique après 15 jours de développement. La colonie est formée de deux parties : l'une, centrale, un peu surélevée et recouverte d'un duvet dense et serré ; l'autre, périphérique, plate, mince et rayonnée, recouverte d'un duvet léger.

Morphologie microscopique :

— *en culture sur milieu de conservation :* mycéliums polymorphes, chlamydospores terminales, aleuries à pieds courts, fuseaux en navette ;

— *en culture sur lames gélosées et glycosées :* développement complet après 15-20 jours ; mycéliums cloisonnés polymorphes, filaments à articles en raquettes, chlamydospores terminales, appareils sporifères à grappes simples, aleuries à pieds courts, fuseaux en navette et vrilles.

CTENOMYCES

Ctenomyces mentagrophytes (Ch. Robin, 1853)

Caractères cliniques : Un cas de Kérion du cuir chevelu associé à un sycosis des moustaches chez un homme de 35 ans.

Examen microscopique du cheveu : présente de nombreuses spores endo- et ectothrix.

Culture première :

— *sur gélose glycosée de Sabouraud,* développement en quatre jours. Colonie typiquement plâtreuse, présente un centre surélevé duveteux, entouré d'une large auréole poudreuse à rebords étoilés. Sa surface est ridée par des sillons rayonnants et flexueux, recouverts de la même poudre blanche. En regardant le tube par transparence, la colonie paraît brunâtre.

Cultures secondaires :

— *sur gélose glycosée de Sabouraud :* même aspect que la culture première ;

— *sur milieu de conservation de Sabouraud,* développement rapide ; en quelques jours, la colonie prend deux à trois centimètres de diamètre. La culture, de couleur jaune-paille, à une partie centrale duveteuse avec une petite hernie centrale, et une partie périphérique non, ou très peu duveteuse, rayonnée et à développement en profondeur.

Morphologie microscopique :

— à l'examen des *cultures en tube sur milieu d'épreuve glycosé* (âgé de deux mois), on observe des mycéliums cloisonnés polymorphes, des filaments spiralés très serrés, des aleuries en grappes simples, des fuseaux de 3-4 segments, des appareils sporifères simples.

— *en culture sur lames gélosées polysucrées :* développement complet après 12-15 jours. On voit des filaments cloisonnés polymorphes, de très nombreuses vrilles et des tortillons, des aleuries nées sur les appareils, simples ou avec ramifications en croix (buisson conidien), des fuseaux, plus rares, et des scolécites.

Résumé et conclusion

Sur les 145 cas examinés, nous avons trouvé 105 cas d'*Achorion,* dont 83 cas d'*Achorion milochevitchi,* 14 cas d'*Achorion brumpti,* 6 cas d'*Achorion schœnleini,* 2 cas d'*Achorion pittalugai,* 37 cas de *Trichophyton violaceum* (seule espèce de *Trichophyton* rencontrée à Téhéran), 2 cas de *Sabouraudites audouini,* et un cas de *Ctenomyces mentagrophytes.*

Bibliographie

Langeron (M.). — *Précis de Mycologie,* Masson et Cie, édit., Paris, 1945.

— *Précis de Microscopie,* Masson et Cie, édit., Paris, 1949.

Brumpt (E.). — *Précis de Parasitologie,* Masson et Cie, édit., Paris, 1949.

Langeron (M.) et Milochevitch. — Morphologie des dermatophytes sur milieux naturels et milieux à base de polysaccharides. Essai de classification. *Ann. de Parasitologie,* VIII, 1930, 465-508.

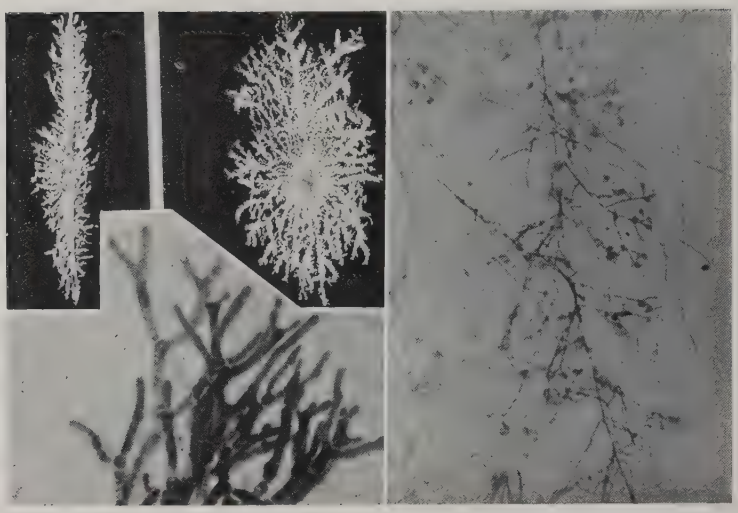
Langeron (M.) et Baeza (M.). — Sur les dermatophytes qui causent la teigne faveuse humaine. *Ann. de Parasitologie,* XIV, n° 4, 1936, 385-401, 6 pl.

Service de Parasitologie et de Recherches,
Faculté de Médecine, Téhéran.

Photographies des dermatophytes (1)

A. — Trichophyton (Achorion) type Milochevitch

a *b*



c

a, Dessin de colonie sur le milieu d'épreuve de Sabouraud. *b*, Culture sur lame gélosée de 18 jours ; organes nodulaires chlamydospores ; chandeliers faviques. *c*, Lame gélosée de 18 jours, chandelier favique.

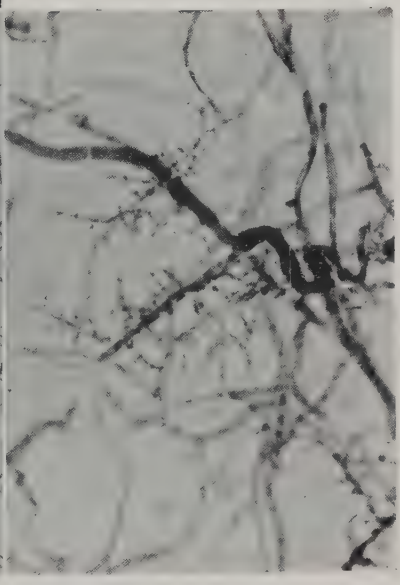
(1) Les photos ont été prises par M. Eftekhar.

B. — Trichophyton (Achorion) schoenleini

a

a, Colonie âgée de 25 jours, sur le milieu de conservation de Sabouraud (face). *b*, Culture sur lame gélosée, chandeliers faviques, chlamydospores. *c*, Culture sur lame gélosée, aleuriospores.

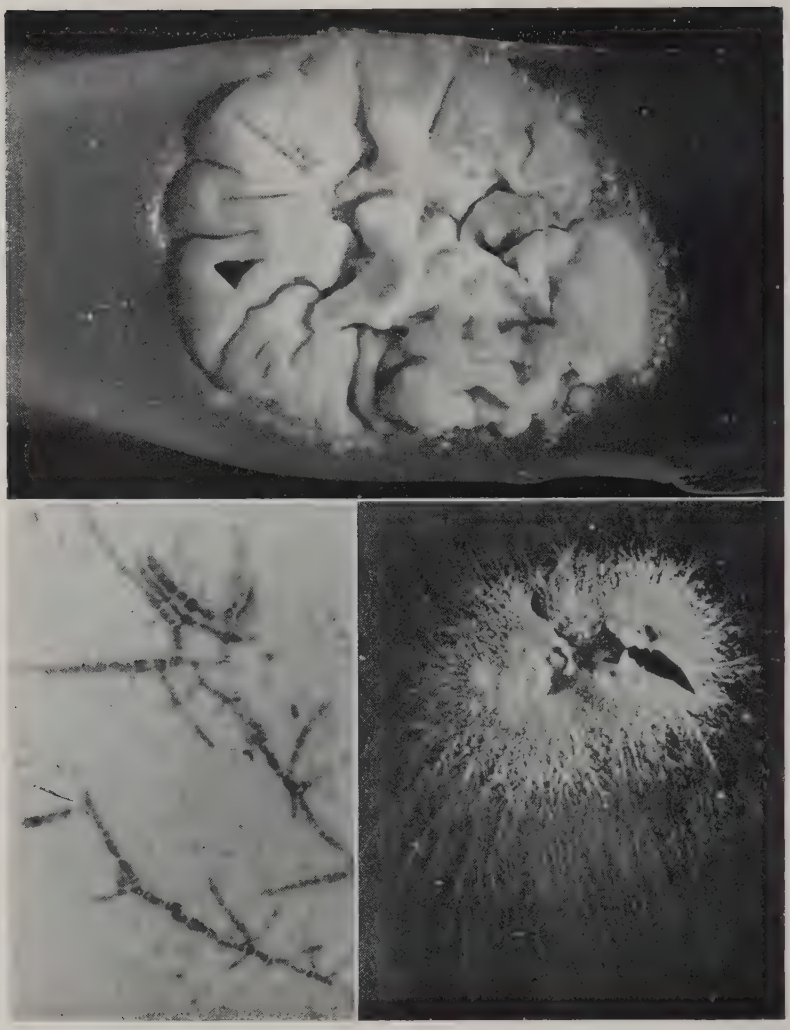
b



c

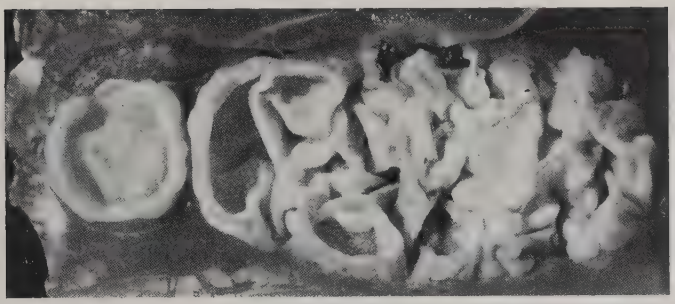
C. — Trichophyton (Achorion) brumpti

a



b

c



a

b

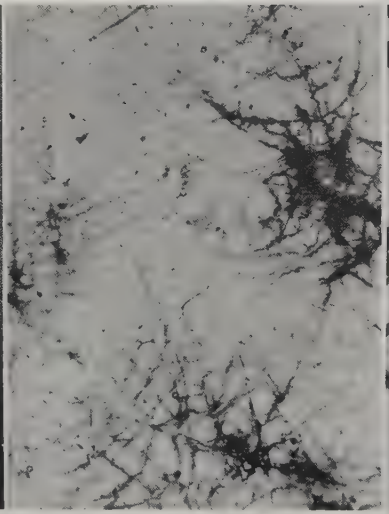
a, Colonie âgée de 25 j., milieu de conservation. *b*, Culture sur lame gélosée, âgée de 18 jours, mycélium, organes nodulaires, chandeliers, chlamydospores.

a, Colonie âgée de 25 jours, sur le milieu de conservation de Sabouraud
b, Culture sur lame gélosée, âgée de 20 jours
c, Culture sur lame gélosée, âgée de 20 jours, arthrospores, chlamydospores

E. — Trichophyton violaceum

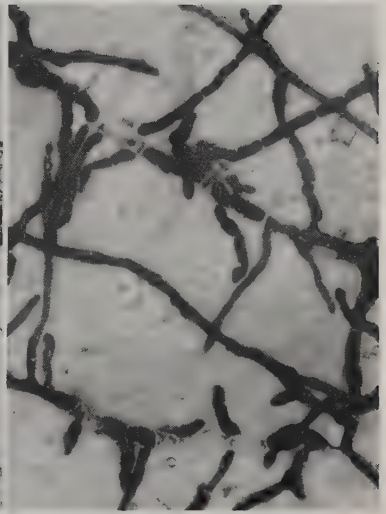
a

a, Photo de l'ensemble de la colonie, âgée de 18 jours, sur lame gélosée



b

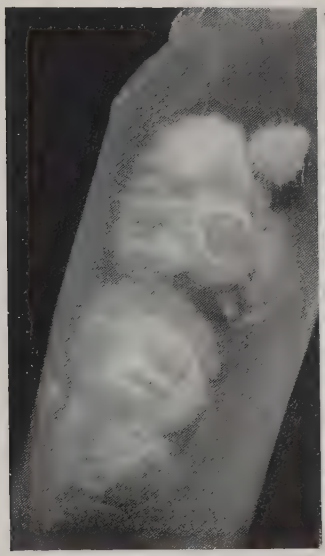
b, Microphotographie de lame gélosée, âgée de 15 jours



c

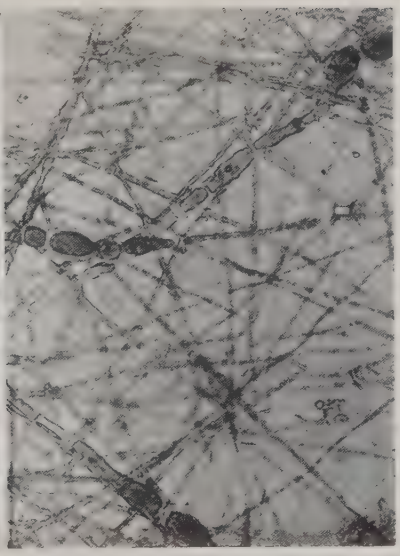
c, Microphotographie de lame gélosée, colonie âgée de 20 jours, arthrospores, conidies, chlamydospores.

F. — Sabouraudites audouini



a

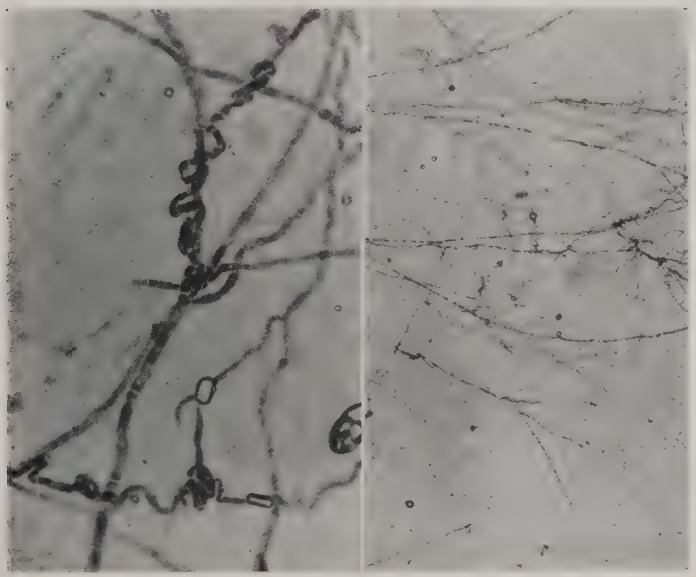
a, Culture sur le milieu de conservation. Colonie âgée de 30 jours



b

b, Culture sur lame gélosée, de 18 j. Chlamydospores en raquette

G. — Ctenomyces mentagrophytes



Culture sur lame gélosée, de 15 jours, tortillons, vrilles, scolecites.

MISE AU POINT D'UNE NOUVELLE TECHNIQUE DE CULTURE EN CELLULES SUR LAMES

Par **Simone DREYFUS**

Nous pensions, depuis quelque temps déjà, à modifier la méthode de cultures sur lames telle qu'elle nous avait été enseignée par notre regretté Maître, le Docteur Maurice Langeron, et par P. Guerra (1938). Le procédé original de Rivalier et Seydel, sur lames gélosées, en boîte de Pétri, avait dû être abandonné par nous, car il présentait un trop grand risque de contamination. Ces deux méthodes offraient le même inconvénient : celui de ne pouvoir suivre qu'approximativement les cultures au cours de leur développement, à l'aide d'une loupe, et au travers soit, du tube Borrel, soit de la boîte de Pétri.

Il existe également la culture cellulaire en goutte pendante, due à Van Tieghem et Le Monnier (1873), qui est une technique essentielle en mycologie, car elle permet d'observer le développement des organes de fructification au microscope et de fixer ainsi la culture en préparation définitive au moment voulu. Mais, à notre avis, le champ d'investigation est trop limité dans cette dernière méthode, et les préparations ne peuvent subir les différentes fixations et colorations que nous avons été amenée à faire par la suite.

Nous avons été aiguillée dans nos recherches en suivant la démonstration qui nous a été faite par un médecin brésilien, le Docteur Zilberberg. Nous indiquerons, au passage, tout ce que nous avons retenu la méthode du Docteur Zilberberg.

Nous allons voir maintenant les diverses manipulations à effectuer pour appliquer cette nouvelle méthode de cultures en cellules sur lames, telle que nous l'avons mise au point :

a) Faire fondre, au bain-marie, le milieu gélosé qui doit servir à l'ensemencement des lames.

b) Préparer de petites boulettes de coton hydrophile, de la grosseur d'un petit pois moyen, et les faire bouillir dans de l'eau distillée.

c) Faire fondre de la paraffine.

d) Préparer les lames en déposant l'anneau, légèrement trempé

dans du silicate de soude (1) ; mettre un poids sur l'anneau pour que l'adhérence soit parfaite.

e) Choisir une autre lame, la plus mince possible, bien dégraissée par les méthodes habituelles. Dessiner sur cette lame un tracé à l'encre de Chine en suivant la circonférence intérieure de l'anneau, par transparence.

f) Placer cette lame sur l'anneau, le tracé au-dessus (2). *Flamber le tout,* que l'on déposera, pour plus de commodité, sur un support en nickel (fig. 1).

g) Déposer à chaque extrémité de l'anneau, si celui-ci est ovale, ou le long de la paroi, si celui-ci est rond, mais toujours sur la lame du dessous, les boulettes de coton (3), légèrement essorées à l'aide d'une pince flambée.

h) Prendre du milieu gélosé à l'aide d'une pipette légèrement coudée (fig. 4), et déposer une goutte de ce milieu au centre du cercle dessiné à l'encre de Chine, mais sur l'autre face ; soulever légèrement la lame, sans la retourner, afin d'éviter toute contamination, puis étendre rapidement sur toute la surface intérieure du tracé à l'aide de la partie coudée de la pipette (fig. 4') (4).

i) Pour l'ensemencement, soulever, à nouveau, la lame et, à l'aide d'une effilure de pipette, déposer l'inoculum au centre, si l'on ne dispose que d'anneaux ronds. Pour les anneaux ovales, on peut ensemencer, soit en deux points s'il s'agit d'une culture filamenteuse, soit en une ou deux stries longitudinales lorsqu'il s'agit d'une culture levuriforme, ainsi qu'il a été décrit dans les travaux de M. Langeron et P. Guerra (1939-1940).

j) Luter à la paraffine pour faire adhérer la lame ensemencée à l'anneau. Nous prenons entre le pouce et l'index de la main gauche tout le dispositif, c'est-à-dire les deux lames avec leur anneau (fig. 2 et 3). Nous lutons à l'aide d'un fer à luter triangulaire, légèrement incurvé. Pour plus de commodité, on peut retourner complètement le dispositif ; les boulettes humides adhèrent parfaitement à la lame sur laquelle elles ont été déposées. On peut également luter à

(1) C'est à un travailleur du laboratoire, M. E.-M. Bastisse, maître de recherches au C.N.R.A. de Versailles, que nous devons ce procédé ; le Dr Zilberberg employait une colle cellulosique qui devenait friable et qui s'est révélée d'une étanchéité imparfaite, surtout après un séjour à l'étuve. Le silicate de soude nous a donné entière satisfaction, d'autant plus qu'il permet une première stérilisation sèche au « Poupinel ».

(2) Le Dr Zilberberg plaçait le tracé face en dessous directement sur l'anneau, mais nous avons remarqué que l'encre diffusait dans les manipulations ultérieures.

(3) Cette méthode est due entièrement au Dr Zilberberg.

(4) Le Dr Zilberberg se servait d'un pinceau, préalablement bouilli, pour géloner les lames. J'ai préféré le procédé de la pipette coudée, qui m'a donné entière satisfaction.

l'aide d'une pipette coudée, semblable à celle qui a servi pour géloser les lames (1) (fig. 4). Toutes ces opérations terminées, il n'y a plus qu'à déposer les cultures dans une étuve propre à leur développement, sans que les produits qui ont servi aux différentes sortes de luts en soient altérés.

Fig. 1

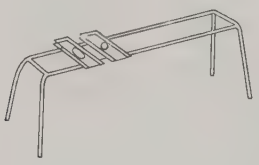


Fig. 2

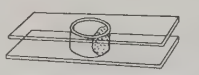


Fig. 3

Fig. 4'

Fig. 4

Conclusions

Les chercheurs ne manqueront pas de remarquer tous les avantages qu'ils pourront tirer de cette nouvelle culture en cellule, chaque fois qu'ils auront à suivre au microscope le développement d'une culture. Cette nouvelle méthode leur permettra également de faire des ensemencements en série, qu'ils pourront arrêter à des stades différents de croissance. Nous n'avons pas besoin d'indiquer les ressources photographiques, et même cinématographiques, qu'elle peut offrir ; cela se conçoit.

Quant aux causes de contamination, elles sont pratiquement nulles. Au cours de nos très nombreuses investigations, aucune culture n'a été souillée.

Bibliographie

Langeron (M.) et Guerra (P.). — Nouvelles recherches de zymologie médicale. *Ann. de Parasitologie*, XVI, 1938, 36-84.

Langeron (M.) et Guerra (P.). — Orientation de la filamentisation des champignons levuriformes cultivés sur lames gélosées. *Ann. de Parasitologie*, XVII, 6, 1939-1940, 580-589.

Van Tieghem et Le Monnier. — Recherches sur les Mucorinées. *Ann. sc. nat. Bot.* (5), XVII, 1873, 261-399, pl. XX-XXV.

Institut de Parasitologie de la Faculté de Médecine
(Directeur : Prof. H. Galliard).

(1) Procédé suggéré par le Dr H. Yassemi, médecin iranien, qui a travaillé dans notre laboratoire.

NOTES ET INFORMATIONS

La Direction a le grand regret de faire part de la mort du Dr Maurice Neveu-Lemaire, membre fondateur des *Annales de Parasitologie*, survenue le 5 avril 1951. Une notice biographique, rappelant la carrière scientifique de cet auteur, paraîtra dans le prochain numéro de ce périodique.

Un hôte accidentel d'*Hymenolepis diminuta* (Rudolphi 1819) : **l'écureuil** (*Sciurus vulgaris* L.) **en captivité.** — A l'autopsie d'un écureuil de provenance française, mort à la ménagerie du Muséum (6 décembre 1950), où il était en captivité depuis le 27 mars 1950, trois exemplaires d'un Cestode à maturité furent récoltés dans l'intestin grêle. Ce Cestode, long de 400 à 420 mm., large de 3 mm., a un scolex inerme avec ventouses de 114-125 μ de diamètre ; tous les proglottis sont plus larges que longs, les pores génitaux sont unilatéraux ; la poche du cirre est longue d'environ 114 μ pour une largeur de 43 à 68 μ, l'utérus est sacciforme et arrive rapidement à remplir tout le proglottis ; les œufs ont un diamètre de 65 à 80 μ et contiennent une oncosphère de 30 à 40 μ. Sauf que, dans les segments où je l'ai mesurée, la poche du cirre est un peu plus courte que ne l'indiquent les descripteurs, l'anatomie est celle d'*Hymenolepis diminuta* (Rudolphi) et il n'y a aucun doute qu'il s'agit bien de cette espèce. *H. diminuta* (Rud.) est connu adulte chez environ 10 espèces de Mammifères (rongeurs principalement) et larvaire chez environ 20 espèces d'insectes, mais je ne crois pas qu'il ait été déjà signalé chez *Sciurus vulgaris* L. Dans la nature, l'écureuil n'a pas l'occasion d'ingérer des insectes jouant le rôle d'hôte intermédiaire, mais, à la ménagerie du Muséum, où il y a beaucoup de rats et de souris, des insectes adultes ou larvaires, porteurs du cysticercoïde, ont pu contaminer des fruits ou des graines donnés comme nourriture à l'écureuil.

Robert-Ph. Dollfus.

ESPÈCES NOUVELLES

Siphonaptères

Amphipsylla ewingi I. Fox. Alaska. *Proc. ent. Soc. Washington,* XLII, 1940, 64.

Amphipsylla kalabukhovi I. Ioff et V. Tiflov. Asie Centrale. *Rev. Microbiol. Epidem. Parasit.,* Saratov, XVI, 1937, 428.

Amphipsylla marikovskii I. Ioff et V. Tiflov. Sidimi Penin. *Rev. Microbiol. Epidem. Parasit.,* Saratov, XVI, 1937, 426.

Amphipsylla montium K. Jordan. Nord-est de l'Afghanistan. *Proc. zool. Soc. London,* CXIV, 1944, 365.

Aptilopsilla carlsbadensis H. E. Ewing. Nouveau Mexique. *Proc. biol. Soc. Washington,* LIII, 1940, 35.

Chaetopsylla hangchowensis C. Y. Liu. Chine, Hangchow. *Philip. J. Sci.,* LXX, 1939, 94.

Chiastopsylla caffrarica B. de Meillon. Afrique du Sud. *Proc. R. ent. Soc. London* (B), IX, 1940, 148.

Chiastopsylla coraxis B. de Meillon. Nid de *Myotomys unisulcatus* et terrier de *Tatera brantsi.* Afrique du Sud, Province du Cape. *J. ent. Soc. sthrn. Afr.,* V, 1942, 83.

Chiastopsylla couchae B. de Meillon. Nid de *Mastomys coucha.* Afrique du Sud. *Proc. R. ent. Soc. London* (B), IX, 1940, 9, 145.

Chiastopsylla crassus B. de Meillon. Transvaal. *J. ent. Soc. S. Afr.,* III, 1940, 64.

Corypsylla setosifrons M. A. Stewart. Californie. *Pan-Pacific Ent.,* XVI, 1940, 23.

Dactylopsylla rara I. Fox. Colorado. *J. Wash. Acad. Sci.,* XXX, 1940, 275.

Frontopsylla mutata K. Jordan. Nord-est de l'Afghanistan. *Proc. zool. Soc. London,* CXIV, 1944, 362.

Hectopsylla gemina. K. Jordan. Argentine. *Novit. zool.,* XLI, 1939, 292.

Peromyscopsylla hemisphaerium M. A. Stewart. Californie. *Pan-Pacific Ent.,* XVI, 1940, 25.

Peromyscopsylla scotti I. Fox. U.S.A. *Proc. ent. Soc. Washington,* XLI, 1939, 49.

Peromyscopsylla spinifrons. I. Fox. U.S.A. *Proc. ent. Soc. Washington,* XLI, 1939, 48.

Tricopsylla floridensis I. Fox. Floride. *Proc. ent. Soc. Washington,* XLI, 1939, 45.

Trirachipsylla digitiformis M. A. Stewart. Californie. *Pan-Pacific Ent.,* XVI, 1940, 24.

Xenopsylla bantorum K. Jordan. *Aethomys* (Rongeur des champs). Uganda. *Novit. zool.,* XLI, 1938, 2, 112.

Xenopsylla davisi B. de Meillon. Nid de *Gerbillus paeba* et terrier de *Tatera* (*Taterona*) *afra,* Afrique du Sud, Province du Cape. *Proc. R. ent. Soc. Lond.* (B) IX, 1940, 9, 145.

Xenopsylla hipponax B. de Meillon. Nid de *Tatera lobengulæ.* Transvaal, Rhodésie Sud. *J. ent. Soc. sthrn. Afr.,* V, 1942, 83.

Anomiopsyllus congruens M. A. Stewart. Californie. *Pan-Pacific Ent.,* XVI, 1940, 17.

Dinopsyllus zuluensis B. de Meillon. Zululand. *Proc. R. ent. Soc. Lond.* (B), IX, 1940, 152.

Hoplopsyllus lenuidigitus M. A. Stewart. Californie. *Pan-Pacific Ent.,* XVI, 1940, 18.

Parapsyllus andricus K. Jordan. Argentine. *Novit. zool.,* XLI, 1939, 300.

Parapsyllus barrerai K. Jordan. Argentine. *Novit. zool.,* XLI, 1933, 297.

Parapsyllus galeanus K. Jordan. Argentine. *Novit. zool.,* XLI, 1939, 294.

Rhopalopsyllus crypturi J. Wagner. Brésil du Sud. *Z. Parasitenk.,* XI, 1939, 61.

Rhopalopsyllus dendrobius J. Wagner. Bolivie. *Z. Parasitenk.,* XI, 1939, 63.

Corypsylloides spinata I. Fox. Orégon. *J. Wash. Acad. Sci.,* XXX, 1940, 272.

Ceratophyllus (Nosopsyllus) medus K. Jordan. *Mus.* (*Rattus*) *novergicus.* Bagdad, Irak. *Novit. zool.,* XLI, 1938, 2, 112.

Ceratophyllus (Nosopsyllus wualis K. Jordan. Chine. Rat. *Entom.,* LXXIV, 1941, 935, 85.

Ceratophyllus quebecensis I. Fox. Québec. *Proc. ent. Soc. Washington,* XLII, 1940, 65.

Neoceratophyllus trispinosus C. Y. Liu. Chine, Chekiang. *Philip. J. Sci.,* LXX, 1939, 43.

Macrostylophora heinrichi K. Jordan. Burma. *Novit. zool.,* XLI, 1939, 368.

Macrostylophora uncinalis K. Jordan. Burma. *Novit. zool.,* XLI, 1939, 370.

Malareus jordani I. Fox. Mexique. *Iowa St. Coll. J. Sci.,* XIII, 1939, 337.

Meringis jamesoni C. A. Hubbard. Souris. U.S.A. *Pacific Univ. Bull.,* XXXIX, 1943, 10, 2.

Thrasis brennani G. F. Augustson. *J. Parasit., Lancaster,* XXX, 1944, 237.

Thrassis princei C. A. Hubbard. Kansas. *Pacific Univ. Bull.*, XXXIX, 1943, 10, 2.

Thrassis setosis F. M. Prince. U.S.A. *Pan-Pacific Ent.*, XX, 1944, 13.

Thrassis aridis F. M Prince. U.S.A. *Pan-Pacific Ent.*, XX, 1944, 14.

Thrassis campestris F. M. Prince. U.S.A. *Pan-Pacific Ent.*, XX, 1944, 15.

Thrassis rockwoodi C. A. Hubbard. Ecureuils des Terres de l'Ouest. Californie et Orégon. *Pacific Univ. Bull.*, XXXVIII, 1942, 6, 4.

Hypsophthalmus temporis B. de Meillon. Afrique du Sud. *Proc. R. ent. Soc. Lond.* (B), IX, 1940, 146.

Opisocrostis ornatus I. Fox. Colorado. *Proc. ent. Soc. Washington*, XLII, 1940, 67.

Opisocrostis oregonensis N. E. Good et F. M. Prince. U.S.A. *Publ. Hlth. Rep.*, LIV, 1939, 1687.

Opisocrostis washingtonensis N. E. Good et F. M. Prince. U.S.A. *Publ. Hlth. Rep.*, LIV, 1939, 1691.

Opisodasys spatiosus I. Fox. Arizona. *Proc. ent. Soc. Wash.*, XLII, 1940, 65.

Pariodontis wernecki A. da Costa-Lima. Porc-épic. Inde. *Ann. Acad. bras. Sci.*, Rio-de-Janeiro, XII, 1940, 86.

Atyphloceras longipalpus M. A. Stewart. Californie. *Pan-Pacific Ent.*, XVI, 1940, 21.

Ctenophthalmus uralospalacis V. E. Tiflov et Ya. A. Usov. Rongeurs. Ouest du Kazakhstan. *Rev. Microbiol.*, Saratov, XVII, 1938, 144.

Ctenophthalmus gilcolladoi J. Wagner. Espagne. *Z. Parasitenk.*, XI, 1939, 235.

Foxella mexicana I. Fox. Mexique. *Iowa St. Coll. J. Sci.*, XIII, 1939, 337.

Paracera hamatus K. Jordan. Burma. *Novit. zool.*, XLI, 1939, 362.

Phaneris hubbardi K. Jordan. Orégon. *Novit. zool.*, XLI, 1939, 318.

Citellophilus alticola K. Jordan. Nord-est de l'Afghanistan. *Proc. zool. Soc. London*, CXIV, 1944, 360.

Jenny Bensussan.

Cestodes

Amoebotaenia setosa D. R. Burt. *Lobipluvia malabarica*. Ceylan. *Spolia zeylan. Colombo*, XXII, 1940, 1.

Amphilina japonica S. Goto et S. Isii. Cavité abdominale de Acipenser *mikadoi*. Japon. *Zikken Igakkw. Zasshi*, XX, 1936, 2.

Biuterinoides upupai R. J. Ortlepp. Intestin d'*Upupa africana*. Afrique du Sud. *J. Pretoria*, XIV, 1940, 97.

Catenotaenia capensis R. J. Ortlepp. Souris zébrée *Rhabdomys pumilio vittatus*. Afrique du Sud. *J. Pretoria*, XIV, 1940, 97.

Choanotaenia burhini D. R. Burt. Courlis *Burhinus œdicnemus indicus*. Ceylan. *Spolia zeylan.*, XXII, 1940, 21.

Choanotaenia magnihamata D. R. Burt. Courlis *Burhinus œdicnemus indicus*. Ceylan. *Spolia zeylan.*, XXII, 1940, 23.

Choanotaenia lobipluviae D. R. Burt. *Lobipluvia malabarica*. Ceylan. *Spolia zeylan.*, XXII, 1940, 25.

Choanotaenia stagnatilidis D. R. Burt. *Tringa stagnatilis*. Ceylan. *Spolia zeylan.*, XXII, 1940, 29.

Choanotaenia glareolae D. R. Burt. *Tringa glareolæ*. Ceylan. *Spolia zeylan.*, XXII, 1940, 33.

Choanotaenia dispar D. R. Burt. *Lobipluvia malabarica*. Ceylan. *Spolia zeylan.*, XXII, 1940, 39.

Cladotaenia foxi A. McIntosh. Faucon *Falco peregrinus*. Nouvelle-Amérique. *Proc. helminth. Soc. Washington*, VII, 1940, 71.

Cotugnia polytelidis D. R. Burt. *Polytelis melanura*. Ceylan. *Spolia zeylan.*, XXII, 1940, 65.

Cotugnia magna D. R. Burt. Pigeon domestique. Ceylan. *Spolia zeylan.*, XXII, 1940, 70.

Crepidobothrium nankingensis F. J. Meggitt. Couleuvre *Homalopsis buccata*. Burma. *Ann. Mag. Nat. Hist. London*, V, 1940, 255.

Deltokeras multilobatus O. W. Olsen. Oiseau de Paradis *Seleucides m. melanoleucus* (Daudin). *Zoologica*, N.-Y., XXIV, 1939, 341.

Dilepis megacirrosa R. J. Ortlepp. *Chrysochloris asiatica*. Afrique du Sud. *Onderstepoort J. Pretoria*, XIV, 1940, 101.

Diorchis longibursa G. M. Steelman. Intestin de *Fulica americana*. Oklahoma. *Amer. Midl. Nat. Notre-Dame*, XXII, 1939, 637.

Diplogynia americana O. W. Olsen. Petit héron vert de l'Est *Butorides v. virescens*. Amérique du Nord. *Trans. Amer. Micr. Soc. Menasha*, LIX, 1940, 183.

Echeneibothrium ? M. K. Subramaniam. *Rhinobatis granulatus*. Indes. *Rec. Ind. Mus. Calcutta*, XLII, 1940, 457.

Glaridacris intermedius L. L. Lyster. *Catostomus commersonii*. Québec. *Canad. J. Res.*, XVIII D, 1940, 70.

Hymenolepis capellae J. G. Baer. Bécasse *Capella delicata*. *Parasitology*, XXXII, 1940, 175.

Hymenolepis childi D. R. Burt. Cormoran *Phalacrocax niger*. Ceylan. *Spolia zeylan.*, XXII, 1940, 58.

Idiogenes buteonis R. L. Schultz. Intestin de *Buteo swainsoni*. Amérique du Nord. *Trans. Amer. Micr. Soc.*, LVIII, 1939, 448.

Malika kalawewaensis D. R. Burt. *Burhinus œdicnemus*. Ceylan. *Spolia zeylan.*, XXII, 1940, 44.

Malika himantopodis D. R. Burt. *Himantopus himantopus*. Ceylan. *Spolia zeylan.*, XXII, 1940, 47.

Malika zeylanica D. R. Burt. *Burhinus œdicnemus*. Ceylan. *Spolia zeylan.*, XXII, 1940, 49.

Oochoristica parva H. W. Stunkard. *Coleonyx elegans*. Yucatan. *Publ. Carnegie Inst. Washington*, CDLXCI, 1938, 46.

Oochoristica porvovaria G. M. Steelman. Intestin du lézard *Phrynosoma cornutum*. Texas. *Trans. Amer. Micr. Soc.*, LVIII, 1939, 452.

Panuwa lobiva elli D. R. Burt. *Lobivanellus indicus*. Ceylan. *Spolia zeylan.*, XXII, 1940, 55.

Paradilepis brevis D. R. Burt. *Phalacrocorax fuscicollis*. Ceylan. *Spolia zeylan.*, XXII, 1940, 6.

Parict rotaenia tringae D. R. Burt. *Tringa glareola*. Ceylan. *Spolia zeylan.*, XXII, 1940, 9.

Paronia coryllidis D. R. Burt. *Coryllis beryllinus*. Ceylan. *Spolia zeylan.*, XXI, 1939, 209.

Paronia biuterina D. R. Burt. *Coryllis beryllinus*. Ceylan, *Spolia zeylan.*, XXI, 1939, 212.

Paronia calcaruterina D. R. Burt. *Molpastes hæmorrhous*. Ceylan. *Spolia zeylan.*, XXI, 1939, 213.

Parvitaenio (Dilepidinae) ardeolae D. R. Burt. *Ardeola grayi*. Ceylan. *Spolia zeylan.*, XXII, 1940, 17.

Raillietina (Raillietina) lochesalavezi kouridovale R.-Ph. Dollfus. Homme. Amérique tropicale. *Ann. Parasit.*, XVII, 1940, 542.

Raillietina (Euhrmannetta) vaudenbrandeni H. A. Baylis. *Psittacus erythræus*. Congo Belge. *Ann. Mag. Nat. Hist. London*, V, 1940, 401.

Raillietina (Skrjabinia) caprimulgi D. R. Burt. *Caprimulgus asiaticus*. Ceylan. *Spolia zeylan.*, XXII, 1940, 74.

Taenia michiganensis W. C. Gower. Cysticerques dans le foie du porc-épic *Erethizon dorsatum*. Michigan. *Pap. Mich. Acad. Sci.*, XXIV, 1939, 149.

Taenia laruei P. C. Hamilton. Intestin grêle du coyote *Canis* sp. Oklahoma. *Trans. Amer. Micr. Soc.*, LIX, 1940, 64.

Hymenolepis parvisaccata W. Shepard. Intestin de *Anas acuta tzitzihoa*. Oklahoma. *Trans. Amer. micr. Soc. Menasha*, LXII, 1943, 174.

Hymenolepis apceris K. N. Sharma. Canard *Anas boschas*. Burma. *Ind. Veter*, XIX, 1943, 227.

Hymenolepis infrequens K. N. Sharma. *Anas boschas*. Burma. *Ind. Veter.*, XIX, 1943, 227.

Hymenolepis jumunica K. N. Sharma. *Anas boschas*. Burma. *Ind. Veter.*, XIX, 1943, 227.

Hymenolepis meggitti K. N. Sharma. *Anas boschas*. Burma. *Ind. Veter.*, XIX, 1943, 227.

Le Gérant : Georges Masson.

Masson et Cie Editeurs, Paris
Dépôt légal : 1951 (3e trimestre). — Numéro d'ordre : 1.298
à Cahors (France). — 81.539. — C.O.L. 31.2330
Imprimé par Imp A. Coueslant (*personnel intéressé*)

Au moment de la mise sous presse de ce numéro, le Professeur Emile Brumpt, Directeur et Fondateur de ce périodique, succombait le 7 juillet 1951, à l'âge de 74 ans, après une longue et cruelle maladie.

Eloigné depuis 1948 de son laboratoire, il avait cependant témoigné, jusqu'à la veille de sa mort, un intérêt constant à la continuité de l'œuvre qu'il avait créée. Sa disparition est douloureusement ressentie par tous ceux qui ont eu le privilège de collaborer avec lui.

Un prochain numéro des *Annales* évoquera la mémoire et l'œuvre de ce grand animateur, dont l'amour passionné pour la science ne n'est jamais démenti un seul instant.